Deutsch

Elcometer 456^3

Schichtdicken-Messgerät

Modelle der Reihe Standard

Bedienungsanleitung

elcometer

Deutsch

Diese Bedienungsanleitung gilt für die folgenden Elcometer 456³ Modelle:
Ferritisch (F), Nicht-Ferritisch (NF), Kombiniert Ferritisch/Nicht-Ferritisch (FNF)

Die in dieser Bedienungsanleitung beschriebene Ausrüstung fällt in den Schutzbereich folgender Patentschriften:

FNF UK-Patentschrift Nr.: GB2306009B
F12 US-Patentschrift Nr.: US 6,762,603
F1 2 US-Patentschrift Nr.: US 6,762,603
FNF US-Patentschrift Nr.: 5886522
F1 2 UK-Patentschrift Nr.: 2367135B
F1 2 Deutsche Patentschrift, schwebend

Dieses Produkt erfüllt die Vorschriften für den Betrieb in Radio- und Telekommunikationsanlagen.

Bluetooth SIG QDID = B014393.elcometer® und sind eingetragene Warenzeichen von Elcometer Limited.
® und Bluetooth® sind Warenzeichen der Bluetooth SIG Inc. und lizenziert an Elcometer Limited.
Alle anderen Warenzeichen anerkannt. © Copyright Elcometer Limited. 2007-2011.
Alle Rechte vorbehalten. Dieses Dokument oder Teile daraus dürfen weder ganz noch teilweise ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Elcometer Limited. (elektronisch, mechanisch, magnetisch, optisch, manuell oder anders) reproduziert, übertragen, umgeschrieben, gespeichert (in einem Wiedergewinnungssystem oder anderweitig) oder in eine Sprache übersetzt werden.

Eine Kopie dieser Bedienungsanleitung steht auch auf unserer Webseite unter www.elcometer.de zur Verfügung.

Dok. Nr. TMA-0423-02 Fassung 07
Text mit Deckblatt Nr: 20242-02

Die folgende Tabelle bezeichnet die relevanten 456[3] Modellnummern mit ihren entsprechenden gegenseitig anerkannten japanischen Registriernummern.

A456FSI1	R 205 WW 2009024	A456FNFSI1	R 205 WW 2009028
A456FSI12	R 205 WW 2009025	A456FSS	R 205 WW 2009035
A456FSI3	R 205 WW 2009026	A456NSS	R 205 WW 2009038
A456NSI1	R 205 WW 2009027	A456FNFSS	R 205 WW 2009041

Dieses Gerät erfüllt die FCC Vorschriften, Teil 15. Der Betrieb hat unter folgenden Bedingungen zu erfolgen: (1) dieses Gerät erzeugt keine gesundheitsschädlichen Interferenzen und (2) dieses Gerät akzeptiert jede empfangene Interferenz, einschliesslich Interferenzen die eine ungewünschte Funktion verursachen.
HINWEIS: Dieses Gerät wurde geprüft und die Erfüllung der Grenzwerte für ein Klasse b Digitalgerät bestätigt, gemäss Teil 15 der FCC Vorschriften. Diese Grenzwerte dienen einem nachvollziehbaren Schutz vor gesundheitsschädlichen Interferenzen in einem Wohngebäude. Dieses Gerät erzeugt, verwendet und strahlt möglicherweise für Kommunikationsanlagen schädliche Radiofrequenzen aus, falls nicht in Übereinstimmung mit den Anweisungen betrieben und installiert. Falls dieses Gerät Störungen im Radio- oder Fernsehempfang verursacht (was durch Aus- und Einschalten des Gerätes geprüft warden kann), kann der Anwender durch folgende Massnahmen die Störung ggf. beseitigen:

- Verändern Sie die Stellung oder Ausrichtung der Empfangsantenne.
- Vergrössern Sie den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger.
- Verbinden Sie das Gerät mit einem separaten Stromkreis, getrennt von dem des Empfängers.
- Konsultieren Sie, falls diese Massnahmen keinen Erfolg bringen, einen Radio/Fernsehtechniker.

Modifikationen die nicht durch Elcometer Limited. freigegeben wurden können zum Erlöschen des Betriebes des Messgerätes nach FCC Vorschriften.

Dieses Klasse B Digitalgerät entspricht der Canadian ICES-003.

INHALT

Kapitel	Seite
1 Informationen zu Ihrem Messgerät	**5**
1.1 Merkmale	6
1.2 Normen	6
1.3 Inhalt der Verpackung	7
1.4 Konventionen in dieser Bedienungsanleitung	7
1.5 Schnellstart	7
2 Erste Schritte	**8**
2.1 Einlegen der Batterien	8
2.2 Batteriezustand	9
2.3 Einlegen von Sonden (nur separate Versionen)	9
2.4 Die Steuerungen	10
2.5 Einschalten des Messgeräts	11
2.6 Ausschalten des Messgeräts	11
2.7 Die Anzeige	11
2.8 Auswählen einer Sprache	12
2.9 Schnittstellen	13
3 Nehmen eines Messwerts	**14**
3.1 Vor dem Start	14
3.2 Vorgehensweise	14
4 Messwertanzeige und menüs	**15**
4.1 Messwert-Anzeige	15

4.2 Haupt-Menü 16
4.3 Hauptmenü - Erweitertes Menü AUS 17
4.4 Hauptmenü - Erweitertes Menü EIN 19
5 Kalibrier-Anpassung 24
5.1 Kalibrier-Methode 24
5.2 Voreingestellte Kalibrier-Methoden 26
5.3 Kalibrierfolien und Standards 27
5.4 Kalibrier-Anpassungsverfahren 28
6 Statistik 33
6.1 Statistik grösser 33
6.2 Statistik aktiv 34
6.3 Statistik löschen 34
6.4 Statistik wählen 34
6.5 NDFT einstellen 35
6.6 Anzeigen 36
7 Lose erstellen 36
7.1 Lose erstellen verlassen 38
7.2 Neues Los 38
7.3 Öffnen eines vorhanden Loses 40
7.4 Lose überprüfen 41
7.5 Grenzen einstellen 41
7.6 Freier Speicher 42
8 Übertragen von Messwerten an einen Computer 42
8.1 Datenübertragung mit kabel 43

8.2 Datenübertagung mit Bluetooth® verbindung. 43
8.3 Übertragen von PSPC Messwerten an ElcoMaster 45
9 Sonden 45
9.1 Ferritische (F) Sonden 46
9.2 Nicht-Ferritische (N) Sonden 46
9.3 Ferritische/Nicht-Ferritische (FNF)-Kombisonden 46
9.4 Sonden-Auswechselbarkeit 47
9.5 F1 2-Sonden 47
9.6 F1 2 Hochtemperatur-PINIP™-Sonden 48
9.7 Beschichtungen auf galvanisiertem oder metallisiertem Stahl 48
10 Persönliche Willkommens-Anzeige 48
11 Lagerung und Transport 49
12 Wartung 49
13 Terminologie Statistiken 51
14 Technische Daten 53
15 Zubehör 54
16 Zugehörige Ausrüstung 57
17 Anbringen des Handgelenk-Riemens 57
18 Sonden-Messleistung 58
19 Sonden-Leistungsstärke 59
20 Fehlermeldungen 66
21 Index 68

Vielen Dank, dass Sie sich für das Elcometer 456[3] Schichtdicken-Messgerät entschieden haben. Willkommen bei Elcometer.

Elcometer ist das weltweit führende Unternehmen in der Konstruktion, Herstellung und Lieferung von Beschichtungs-Inspektionsausrüstung. Unser Produkte decken alle Bereiche der Beschichtungsinspektion ab, von der Entwicklung über die Anwendung bis zur Inspektion nach der Anwendung.

Das Elcometer 456[3] Schichtdicken-Messgerät setzt einen weltweit neuen Standard in dieser Geräteklasse. Mit dem Kauf dieses Messgeräts haben sie nun Zugang zum weltweiten Service und Support von Elcometer. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website unter www.elcometer.de

1 INFORMATIONEN ZU IHREM MESSGERÄT

Das Elcometer 456[3] Schichtdicken-Messgerät ist ein Hand-Messgerät zur schnellen und präzisen Messung der Beschichtungsdicke auf metallischem Untergrund.

Das Messgerät ist in den drei Versionen Basic, Standard und Top erhältlich. Dieses Handbuch beschreibt den Betrieb des **Elcometer 456[3] Standard**.

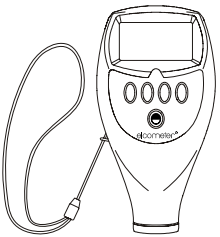


Abb. 1. Elcometer 456[3] Schichtdicken-Messgerät

Alle Versionen des Messgeräts besitzen eine benutzerfreundliche, menügesteuerte, grafische Schnittstelle, die den Benutzer durch Aufgaben, wie die Messgerätekonfiguration und Kalibrier-Einstellung führt.

Das Messgerät ist entweder mit integrierter Sonde oder als Version mit separater Sonde erhältlich. Zur Erfüllung Ihrer Ansprüche steht eine große Auswahl Sonden zur Verfügung - siehe Seite 45. Separate Sonden sind als Standard-Sonden, Miniatur-Sonden oder integrierte aufsteckbare

Sonden (PINIP™) erhältlich und müssen getrennt bestellt werden.

1.1 MERKMALE

- Eine Auswahl von Kalibrier-Einstellungen für glatte und raue Oberflächen.
- Menügesteuerte grafische Benutzerschnittstelle mit Hintergrundbeleuchtung.
- Auswechselbare Sonden (nur separate Versionen).
- Statistiken.
- Anzeige von Messwerten in NDFT gemäss 90/10 Regel
- Bluetooth®-Schnittstelle.
- RS232-Schnittstelle.
- Obere/untere Grenzwerteinstellung.
- Speicher für bis zu 250 Messwerte in einem einzelnen Los.

1.2 NORMEN

Das Elcometer 456[3] kann entsprechend den folgenden nationalen und internationalen Normen verwendet werden:

FERRITISCH (F)
ASTM B 499, ASTM D 1186-B, ASTM G 12, BS 3900(C5), BS 5411 (11), DIN 50981, IMO MSC.215 (82/84), ISO 1461, ISO 2063, ISO 2808-7C, ISO 2808-12, ISO 19840, NF T30-124, SSPC-PA2 (2004)

NICHT-FERRITISCH (NF)
ASTM D 1400, BS 3900 (C5), BS 5411 (3), BS 5599, DIN 50984, ISO 2360, ISO 2808-7D, ISO 2808-12

KOMBINIERT FERRITISCH/NICHT-FERRITISCH (FNF)
AS 2331.1.4, AS 3894.3-B, AS/NZS 1580.108.1, ASTM D 7091, ASTM E 376, ECCA T1, EN 13523-1, ISO 2808-12, NSTM 631, SMS 6310-081-015, US NAVY NSI 009-32, US NAVY PPI 63101-000

For IMO PSPC[a] the coating thickness should be measured and recorded. Your Elcometer 456 can be used for this.

1.3 INHALT DER VERPACKUNG

- Elcometer 456[3] Messgerät mit integrierter Sonde oder
- Elcometer 456[3] Messgerät und separate Sonde
  (Sonde muss getrennt bestellt werden).
- Kalibrierfolien
- Messgerät-Tragetasche
- Handgelenk-Riemen
- Batterien
- CD mit Datenerfassungs-Software
- Bedienungsanleitung

a. International Marine Organisation, Performance Standard for Protective Coatings

1.4 KONVENTIONEN IN DIESER BEDIENUNGSANLEITUNG

Das Elcometer 456[3] wird über eine einfache Menüstruktur gesteuert. Diese Menüstruktur trägt dazu bei, dass Sie von Ihrem Messgerät die maximale Leistung erhalten - siehe Seite 19.

Beispielsweise würde die Option SPRACHE im Menü SETUP des MENÜ in dieser Bedienungsanleitung als **MENÜ/SETUP/SPRACHE** angezeigt.

Die Bedienungsanleitung enthält Abbildungen der Elcometer 456[3] Anzeigen, wobei die Einheiten auf Micron (µm) eingestellt sind. Ähnliche Anzeigen werden angezeigt, wenn das Messgerät auf andere Einheiten, wie tausendstel Zoll oder Zoll, eingestellt ist.

1.5 SCHNELLSTART

Für eine schnelle Konfiguration des Messgeräts und eine baldige Messwertnahme gehen Sie wie folgt vor:

1. Legen Sie die Batterien ein - siehe Seite 8
2. Legen Sie die Sonde[b] ein - siehe Seite 9

3. Schalten Sie das Gerät ein - siehe Seite 11
4. Wählen Sie die Sprache aus - siehe Seite 12
5. Versuchen Sie, einen Messwert zu nehmen - siehe Seite 14
6. Passen Sie die Kalibrierung an - siehe Seite 24

Das Messgerät ist nun konfiguriert und bereit zur Verwendung.

Um die Vorteile Ihres neuen Elcometer 456[3] zu maximieren, nehmen Sie sich bitte die Zeit, diese Bedienungsanleitung zu lesen. Sollten Sie irgendwelche Fragen haben, zögern Sie bitte nicht, Elcometer oder Ihren Elcometer Lieferanten zu kontaktieren.

* Technische Änderungen, Änderungen in Design, Ausstattung, Beschaffenheit und Lieferumfang ohne vorherige Ankündigung vorbehalten. Abbildungen und Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung können exemplarisch sein. Alle Rechte vorbehalten.

b. Nur Messgeräte mit separaten Sonden

2 ERSTE SCHRITTE

2.1 EINLEGEN DER BATTERIEN

1. Öffnen Sie die Batteriefachabdeckung; drücken Sie sie mit dem Daumen in Pfeilrichtung nach unten.
2. Legen Sie 2 x LR03 (AAA) alkalische Trockenbatterien ein, und achten Sie dabei auf die richtige Batteriepolarität (2).
3. Schließen Sie die Batteriefachabdeckung.

Wiederaufladbare Batterien können verwendet werden. Allerdings besitzen sie nur 25% bis 30% der Lebensdauer alkalischer Batterien.

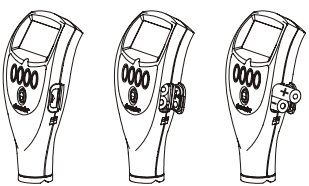


Abb. 2. Einlegen der Batterien - achten Sie auf die richtige Polarität

2.2 BATTERIEZUSTAND

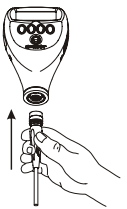
Symbol	Batteriezustand / erforderliche Maßnahme
	100%
	66% bis 100%
	33% bis 66%, auswechseln empfohlen.
	16% bis 33%, auswechseln erforderlich.
	<16%, Messgerät piept alle 10 Sekunden, und das Symbol blinkt - sofortiges Auswechseln erforderlich.
	5 laute Pieptöne, Messgerät schaltet sich automatisch ab.

2.3 EINLEGEN VON SONDEN (NUR SEPARATE VERSIONEN)

Um die korrekte Datenübertragung von der Sonde und das Erkennen der neuen Sonde zu gewährleisten, muss das Messgerät beim Einlegen separater Sonden **ausgeschaltet sein**.

Nachdem eine Sonde eingelegt worden ist, muss sie kalibriert werden - siehe "Kalibrier-Anpassung", Seite 24.

Anschluss der Sonde

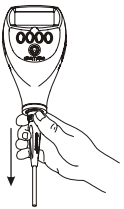


Richten Sie die Anschlussnuten aus, und drücken Sie die Sonde in der dargestellten Richtung in die Messgerätbuchse. Die Anschlussteile rasten automatisch ein.

Anmerkung: Die Konstruktion des Sondenanschlusses erlaubt eine gewisse Bewegung zwischen der Sonde und dem Messgerät. Dies ist beabsichtigt und beeinträchtigt nicht die Messleistung.

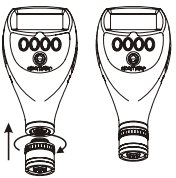
Entfernen der Sonde

Greifen Sie den gerändelten Teil, und ziehen Sie ihn sanft vom Messgerät weg. Der Anschluss wird entriegelt und die Sonde gelöst.



Anschliessen der PINIP™

Drehen Sie die PINIP™-Sonde, bis die Anschlussteile richtig platziert sind. Verriegeln Sie die Sonde, indem Sie den Verschlussring 1 1/2-Mal im Uhrzeigersinn oder bis er fest sitzt drehen. Achten Sie dabei darauf, die Fäden nicht zu kreuzen.



2.4 DIE STEUERUNGEN

Die Bedienung des Messgeräts erfolgt über 5 Tasten (3).

- Ein/Aus-Taste : Schaltet das Messgerät ein oder aus.
- Softkeys: Die jeweilige Funktion dieser Tasten ist veränderlich und wird durch Symbole und Schriftzeichen in der unteren Anzeigezeile beschrieben.
- LED: Rot/grün blinkt, wenn das Messgerät eingeschaltet wird; grün blinkt, wenn ein Messwert genommen wird. Zeigt an ob Messwerte die 90/10 Regel erfüllen oder nicht (siehe Seite 35). Gibt auch an, wenn sich ein Messwert innerhalb oder außerhalb der Grenzwerte befindet - siehe “Grenzen einstellen”, Seite 41.

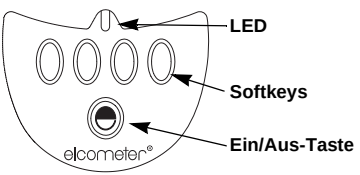
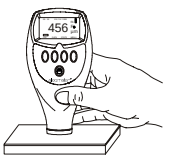


Abb. 3. Elcometer 456³ Steuerungstasten

2.5 EINSCHALTEN DES MESSGERÄTS

Messgeräte mit separaten Sonden und mit PINIP™-Sonden: Drücken Sie die Taste ◉, um das Messgerät einzuschalten.	
Messgeräte mit integrierten Sonden: Drücken Sie die Taste ◉, um das Messgerät einzuschalten oder setzen Sie die Sonde auf eine Oberfläche.	

Anmerkung: Lesen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme des Messgeräts das Kapitel “Auswählen einer Sprache”, Seite 12.

2.6 AUSSCHALTEN DES MESSGERÄTS

Zum Ausschalten des Messgeräts, drücken und halten Sie die Taste ◉ über drei Sekunden. Dies gilt für alle Messgerätetypen.

Das Messgerät gibt zwei einzelne Pieptöne, gefolgt von einem Doppelton ab.

Das Elcometer 456³ schaltet sich selbst ab, wenn es 60 Sekunden lang nicht bedient wird, sofern die automatische Abschaltzeit nicht geändert wird (**MENÜ/SETUP/ABSCHALT-AUTOMATIK**). Das automatische Abschalt-Merkmal kann auf maximal 10 Minuten eingestellt oder deaktiviert werden - siehe “ABSCHALT-AUTOMATIK:”, Seite 22.

2.7 DIE ANZEIGE

Machen Sie sich mit der Elcometer 456³ Anzeige vertraut. Die Anzeige zeigt Folgendes an:

- Willkommensinformationen
- Messinformationen

- Menüs zum Konfigurieren des Messgeräts und Steuerungsfunktionen
- Hilfe und verschiedene Informationen

Beim Einschalten des Messgeräts kann kurz eine Anzeige mit Willkommensinformationen angezeigt werden (4).

Abb. 4. Typische Elcometer 456³ Willkommens-Anzeige

Die Anzeige in der Messwerte und Statistiken angezeigt werden, wird als Messwertanzeige bezeichnet. Die Zifferngröße des angezeigten Messwertes verkleinert sich, sobald zusätzliche Informationen (wie z.B. Statistikwerte etc.) im Display eingeblendet werden (siehe 5). Um die Anzeige wieder zu vergrößern, deaktivieren Sie bitte die Statistikanzeige (siehe “Statistik aktiv”, Seite 34) und entsperren die Soft Keys (siehe “SOFT KEYS GESPERRT:”, Seite 24).

Abb. 5. Typische Elcometer 456³ Messwert-Anzeige

2.8 AUSWÄHLEN EINER SPRACHE

Das Elcometer 456³ bietet eine Auswahl aus über 20 Sprachen. Bei erstmaliger Inbetriebnahme des Messgeräts nach dem Versand vom Elcometer Werk, zeigt das Display die Sprachauswahl-Anzeige an (6).

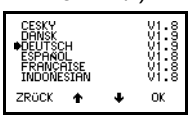


Abb. 6. Sprachauswahl-Anzeige

BEI ERSTMALIGER INBETRIEBNAHME

1. Drücken Sie die Softkeys **Auf/Ab**, um die erforderliche Sprache auszuwählen.

2. Drücken Sie den Softkey **SEL**, um die ausgewählte Sprache zu aktivieren.

   Auf dem Display wird die Elcometer 456[3] Willkommens-Anzeige (4), gefolgt von der Messwert-Anzeige angezeigt (5).

   Das Messgerät arbeitet in der neuen Sprache, bis diese Einstellung geändert wird.

ZU JEDER ZEIT

1. Schalten Sie das Messgerät aus.
2. Drücken und halten Sie den linken Softkey.
3. Drücken Sie die Taste ⏻, um das Messgerät einzuschalten.

   Auf dem Display wird die Sprachauswahl-Anzeige angezeigt, wobei die aktuell ausgewählte Sprache durch den Cursor hervorgehoben ist.
4. Lösen Sie den linken Softkey. Befolgen Sie die in Kapitel 2.8.1 gegebenen Anweisungen.

Wählen Sie alternativ **MENÜ/SETUP/SPRACHE** aus - siehe “Hauptmenü - Erweitertes Menü EIN”, Seite 19.

2.9 SCHNITTSTELLEN

Ihr Messgerät ist mit einer Bluetooth® Schnittstelle ausgestattet, was die Erstellung von persönlichen Willkommensanzeigen und den Transfer von Daten an einen PC wesentlich erleichtert (siehe “Übertragen von Messwerten an einen Computer”, Seite 42).

Sollte an Ihrem PC keine Bluetooth® Schnittstelle zur Verfügung stehen, können Sie Ihr Messgerät auch über ein optional erhältliches RS232 5-Pol Datenkabel (siehe 15.10, Seite 56) über die seitlich am Messgerät befindliche Anschlussbuchse mit dem PC verbinden.

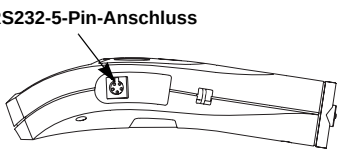


Abb. 7. RS232-Schnittstelle

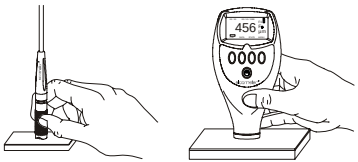
3 NEHMEN EINES MESSWERTS

3.1 VOR DEM START

- *Verwenden Sie den richtigen Sondentyp?*
  Siehe Kapitel “Sonden”, Seite 45.
- *Ist die Sonde kalibriert?*
  Siehe Kapitel **“Kalibrier-Anpassung”, Seite 24**.
- *Benötigen Sie Statistiken?*
  Siehe Kapitel “Statistik”, Seite 33.
- *Möchten Sie Messwerte im Speicher ablegen?*
  Siehe Kapitel “Lose erstellen”, Seite 36.
- *Welche Messeinheiten möchten Sie verwenden?*
  Siehe Kapitel “EINHEITEN:”, Seite 22.

3.2 VORGEHENSWEISE

1. Drücken Sie die Taste , und schalten Sie das Messgerät ein.
2. Platzieren Sie die Sonde auf der zu messenden Oberfläche. **Wird die Sonde nicht so gehalten, wie in 8 dargestellt, ist der Messwert möglicherweise ungenau**.



Separate Sonde **Integrierte Sonde**

Abb. 8. Nehmen eines Messwerts

3. Der Messwert wird auf der Anzeige angezeigt (9).

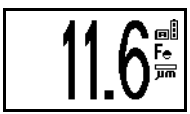


Abb. 9. Typische Messwert-Anzeige

4 MESSWERTANZEIGE UND MENÜS

4.1 MESSWERT-ANZEIGE

Der Inhalt der Messwert-Anzeige (10, 11) hängt ab von der Art der Messung und von der vorgenommenen Einstellung des Messgeräts.

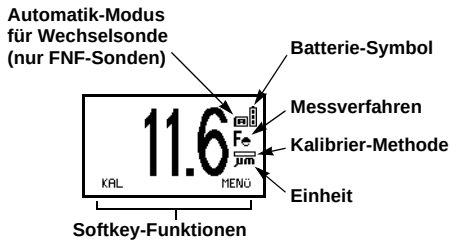


Abb. 10. Beispiel für die Messwert-Anzeige mit Kalibrierung auf glatter Oberfläche

KAL: Durchführen der gewählten Kalibrier-Methode.

MENÜ: Öffnet das **HAUPT-MENÜ** des Messgeräts und bietet Zugriff auf die vom Benutzer auswählbaren Merkmale - siehe Seite 19).

Anmerkung: Wenn der KAL-Softkey (Funktionstaste) blinkt, sollte das Messgerät erneut kalibriert werden. Dies ist auf den Wechsel der Kalibrier-Methode oder der Sonde zurückzuführen (siehe Kapitel **"Kalibrier-Anpassung", Seite 24**). Lose können nicht erstellt werden, während der Softkey **KAL** blinkt.

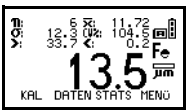


Abb. 11. Messwert-Anzeige in erweitertem Modus mit Anzeige aller Statistikwerte.

Falls ✱ in der rechten oberen Ecke des Displays aufblinken sollte, zeigt dies an daß eine Verbindung zu einer iBluetooth® Schnittstelle hergestellt wurde. Sobald Ihr Messgerät und ein PC über Bluetooth® miteinander verbunden sind, können Sie unter Verwendung der Elco Master Software (siehe "Übertragen von Messwerten an einen Computer", Seite 42) Messwerte und Messwertlose übertragen.

4.2 HAUPT-MENÜ

Die Messgerät-Konfiguration und die Messfunktionen werden mit Hilfe von Menüs gesteuert (12). Die Menüstruktur ist in Seite 19 aufgeführt.

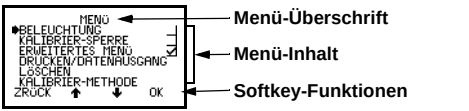


Abb. 12. Typisches Elcometer 456³ Menü

Einige Anzeigen erlauben es, den Status eines Merkmals zu wechseln, wie z.B. EIN zu AUS oder AUSWAHL oder ABWAEHLEN etc. Ein Kästchen ❑ zeigt den Typ des Merkmals an. Ein angeklicktes Kästchen bei einem Menüpunkt zeigt, dass die Funktion aktiviert oder ausgewählt ist.

Der Softkey OK wählt die angezeigte Option aus und schaltet in einigen Fällen zwischen dem EIN- und AUS-Status eines Funktionskästchens um.

Die Softkeys **AUF/AB ↑ ↓** bewegen den Cursor zum gewünschten Menüpunkt. Die Menüs bewegen sich auf/ab, wobei eine Linie quer zur Anzeige den Beginn und das Ende des Menüs anzeigt.

Der Softkey ZRÜCK zeigt die vorhergehende Anzeige an. Wenn dieser Softkey gedrückt gehalten wird, gelangt man schnell aus jedem beliebigen Menüpunkt zurück zur Messwert-Anzeige.

EINFACHES UND ERWEITERTES MENÜ

Das Elcometer 456³ Standard Messgerät besitzt zwei Menü-Strukturen:

Erweitertes Menü AUS (einfacher Menü-Modus): Bei Auslieferung des Messgeräts vom Elcometer Werk ist das **Erweiterte Menü** ausgeschaltet. In diesem einfachen Menü-Modus kann das Gerät kalibriert und für Messungen genutzt werden. Dies ist die ideale Einstellung für Benutzer, die keinen Zugriff auf erweiterte Merkmale des Messgeräts benötigen.

Erweitertes Menü EIN (erweiterter Menü-Modus): Zusätzliche Punkte sind automatisch dem MENÜ hinzugefügt und die Softkeys STATS und DATEN sind aktiviert. Diese zusätzlichen Menüpunkte geben Zugriff auf

erweiterte Merkmale, wie z.B. Statistiken, Lose, Kalibrier-Methoden, Drucken/Datenausgang, Einstellungen, etc.

4.3 HAUPTMENÜ - ERWEITERTES MENÜ AUS

Abb. 13. Hauptmenü -Erweitertes Menü AUS

HINTERGRUNDBELEUCHTUNG

Schaltet die Hintergrundbeleuchtung EIN und AUS. Sie aktivieren / deaktivieren diese Funktion durch Anklicken des Kästchens. Bei aktivierter **BELEUCHTUNG** wird das Display ungefähr 5 Sekunden lang beleuchtet, wenn ein Messwert genommen wird oder ein Knopf gedrückt wird.

Anmerkung: Die Lebensdauer der Batterie ist bei aktivierter Hintergrundbeleuchtung ungefähr um ein Drittel reduziert.

KALIBRIER-SPERRE

Schützt vor versehentlicher Änderung der Kalibrierung. Sie aktivieren / deaktivieren diese Funktion durch Anklicken des Kästchens. Bei Drücken des Softkeys **KAL** während die **KALIBRIER-SPERRE** aktiviert ist, zeigt das Gerät **KALIBRIER-SPERRE MENÜ AUFRUFEN FÜR FREIGABE** an. Die Nachricht verschwindet nach 3 Sekunden.

ERWEITERTES MENÜ

Bietet Zugriff auf zusätzliche Merkmale. Sie aktivieren / deaktivieren diese Funktion durch Anklicken des Kästchens (siehe Haupt-Menü - Erweitertes Menü EIN in “Hauptmenü - Erweitertes Menü EIN”, Seite 19.

INFO

Bietet Informationen zum Messgerät, zur Sonde sowie Kontaktinformationen und Hilfe (14):

GERÄTE-INFO: Modell Elcometer 456[3], Software Versionen, etc.

SONDEN-INFO: Sondentyp, Messbereich etc.

KONTAKT: Angaben zu den Elcometer Niederlassungen weltweit und, wenn programmiert, die Kontaktangaben zum Lieferanten oder lokalen Händler.

HILFE: Erklärt die Symbole, die auf den Anzeigen des Elcometer 456[3] verwendet werden.

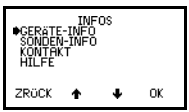


Abb. 14. INFO

RESET

Wählt die werkseitig vorgenommene Kalibrierung oder das Messgerät wird zurückgesetzt. Die Menüoption RESET (15) erlaubt die Auswahl zwischen drei Geräte-Rücksetzungen:

WERKS-GRUNDKALIBRIERUNG: Stellt das Gerät auf die Kalibrier-Einstellung ein, die zur Zeit der Sondenherstellung vorgenommen wurde.

Die Werks-Grundkalibrierung wird nicht unbedingt die genauen Kalibrierwerte wiederherstellen. Die Kalibrierung des Gerätes sollte vor Gebrauch angepasst oder zumindest geprüft werden, um sicherzustellen, dass sie früher entsprechend den Anwendungsbedingungen vorgenommen wurde.

INT. STANDARD[C]: Stellt das Gerät zurück auf Internationale Grundeinstellungen, wie z.B. das Datumsformat TT/MM/JJ und metrische Einheiten.

USA-STANDARD[D]: Stellt das Gerät zurück auf US-Grundeinstellungen, wie z.B. das Datumsformat MM/TT/JJ und Imperial-Einheiten.

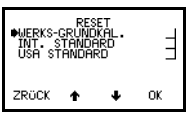


Abb. 15. Reset-Menü

Eine Bestätigungsanzeige erscheint. Drücken Sie **JA** zum Zurücksetzen, **NEIN** zum Löschen.

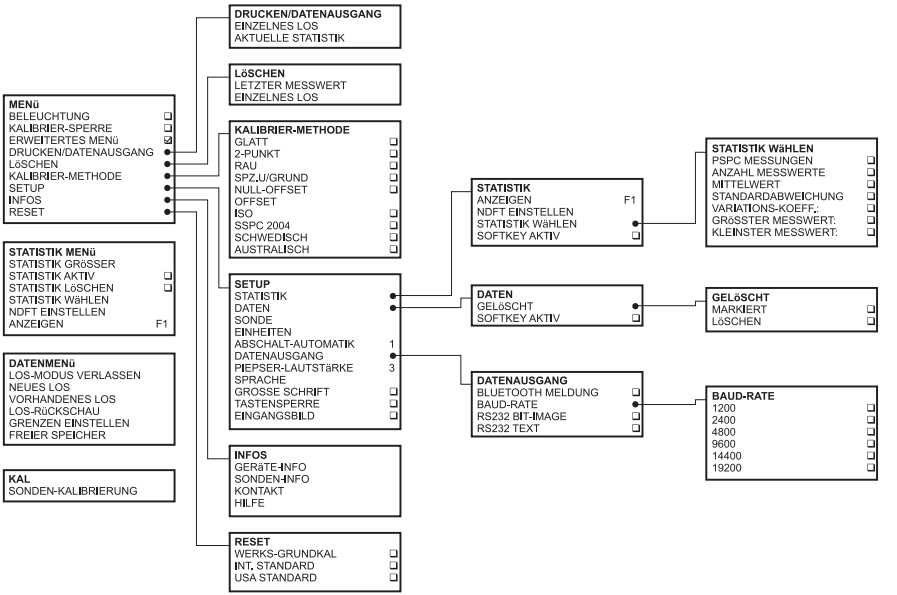
---

c. Internationale Einstellungen können auch beim Einschalten durch Drücken und Halten des Softkeys 3 aktiviert werden.

d. USA-Einstellungen können auch beim Einschalten durch Drücken und Halten des Softkeys 4 aktiviert werden.

4.4 HAUPTMENÜ - ERWEITERTES MENÜ EIN

Um das ERWEITERTE MENÜ ein/aus zu schalten, wählen Sie MENÜ/ERWEITERTES MENÜ/OK



Die folgenden Funktionen werden dem Menü hinzugefügt, wenn das ERWEITERTE MENÜ aktiv ist:

DRUCKEN/DATENAUSGANG

Gibt Daten an einen Drucker oder PC ab. Das Los mit Messwerten oder die aktuelle statistische Zusammenfassung können über die Bluetooth®-Schnittstelle oder die RS232-Schnittstelle ausgegeben werden.

Um diese Funktion zu nutzen, gehen Sie beim ersten Setup wie folgt vor:

MENÜ/SETUP/DATENAUSGANG- siehe Kapitel “DATENAUSGANG:”, Seite 23.

Wenn keine Drucker eingerichtet worden sind, zeigt **DRUCKEN/DATENAUSGANG** die Meldung **NICHT VERFÜGBAR** an.

LÖSCHEN

Löscht nur den letzten Messwert oder einzelne Lose mit Messwerten (16).

Abb. 16. Anzeige LÖSCHEN

LETZTER Messwert

Löscht den letzten Messwert entweder im Direktbetrieb oder im Losbetrieb.

Das Messgerät zeigt **SIND SIE SICHER? an (17).**

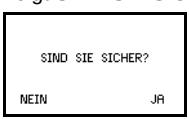


Abb. 17. Bestätigungs-Anzeige letzten Messwert löschen

Drücken Sie den Softkey **NEIN**, um den Messwert in die statistische Zusammenfassung aufzunehmen oder den Softkey **JA**, um den Wert zu löschen.

Wenn kein zu löschender Messwert vorliegt, zeigt das Messgerät **LETZTER MESSWERT NICHT VERFÜGBAR an (**18**)**.

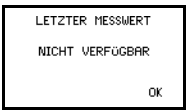


Abb. 18. Bestätigungs-Anzeige LETZTER MESSWERT NICHT VERFÜGBAR

Drücken Sie **OK**, um zum Menü LÖSCHEN zurück zu kehren.

EINZELNES LOS

Löscht die Losdaten.

Das Messgerät zeigt **SIND SIE SICHER?** an. Drücken Sie den Softkey **NEIN**, um die Daten unverändert zu lassen oder den Softkey **JA** um das Los zu löschen. Sind keine Daten im Speicher gespeichert, zeigt das Messgerät **NICHT VERFÜGBAR DATENSPEICHER LEER** an (19).

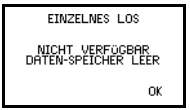


Abb. 19. Anzeige SPEICHER LEER

KALIBRIER-METHODE

Erlaubt die Auswahl aus einer Liste von Kalibrier-Methoden - siehe Kapitel "Kalibrier-Methode".

SETUP

Wird verwendet, um Merkmale des Messgeräts auszuwählen, zu wechseln oder zu aktivieren:

STATISTIK: Aktiviert einfache Statistik-Merkmale.

Statistik-Softkey **EIN/AUS**.

NDFT einstellen - siehe “NDFT einstellen”, Seite 35

Statistik-Auswahl und Statistik-Darstellung - siehe Punkt 6 - “Statistik”, Seite 33.

Anzeigen - “Anzeigen”, Seite 36.

DATEN: Aktiviert den DATEN-Softkey und öffnet das Menü GELÖSCHT (20).

Abb. 20. Anzeige DATEN

SOFTKEY AKTIV erlaubt das Ausschalten des Softkeys DATEN, wenn das **ERWEITERTE MENÜ** aktiv ist.

GELÖSCHT (21) ermöglicht es, Messwerte zu markieren oder zu löschen.

Abb. 21. Anzeige **GELÖSCHT**

MARKIERTE -Messwerte werden noch immer im Los angezeigt (mit einem "Markierung gelöscht"-Symbol), sie werden jedoch nicht in die statistischen Berechnungen eingeschlossen.

LÖSCHEN - diese Messwerte werden permanent gelöscht.

SONDE: Nur für Kombisonden (FNF und F1 2). Wechselt den Sondentyp.

FNF Sonden - wähle Automatik, F oder N.

F1 2 Sonden - wähle F1 oder F2.

EINHEITEN: Die Einheiten werden automatisch durch den verwendeten Sondentyp eingestellt, jedoch kann die automatische Einstellung manuell überschrieben werden. Dazu kann gewählt werden zwischen µm, mm, mil, thou oder Zoll.

ABSCHALT-AUTOMATIK: Ändert die Zeitverzögerung, mit der das Gerät ausgeschaltet wird, wenn die Messwert-Anzeige im Display gezeigt wird.

- Minimum = 1 Minute
- Maximum = 10 Minuten
- Grundeinstellung = 1 Minute

Die Abschalt-Automatik kann durch Drücken der AUS-Taste ausgeschaltet werden (in diesem Fall ist zum Ausschalten die EIN/AUS-Taste zu verwenden).

DATENAUSGANG: Wählt die Bluetooth® Rückmeldefunktion des PC's, Baud Rate (22) und aktiviert die Datenübertragung über die Schnittsellen (siehe "Schnittstellen", Seite 13).

Abb. 22. DATENAUSGANG Anzeige

BLUETOOTH PC RÜCKMELDUNG Ist dieses Feld gewählt und wurde eine Bluetooth® Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und einem PC hergestellt, erwartet das Messgerät nach jeder Messung eine Rückmeldung des PC's (siehe "Übertragen von Messwerten an einen Computer", Seite 42 für weitere Informationen).

BAUDRATE kann auf Werte von 1200 bis 19200 eingestellt werden. Der Vorgabewert ist 9600 Baud.

RS232 BIT-IMAGE. Schalten sie zum Aktivieren/Deaktivieren das Auswahlfeld um. Bei aktiviertem Auswahlfeld werden die Messwerte beim Erfassen an die RS232-Schnittstelle gesandt. Alle Bilder und Zeichen werden als Bitmaps ausgegeben. Dies erlaubt den Ausdruck auf dem Elcometer Minidrucker (siehe "Minidrucker", Seite 56).

RS232 TEXT. Schalten sie zum Aktivieren/Deaktivieren das Auswahlfeld um. Bei aktiviertem Auswahlfeld werden die Messwerte beim Erfassen an die RS232-Schnittstelle gesandt. Das Messgerät sendet Standard-ASCII-Zeichen des Courier New-Zeichensatzes[e]. Dies ermöglicht das Ausdrucken auf anderen Geräten als dem Elcometer Minidrucker, z.B. auf RS 232-Druckern oder vom PC über die Elcometer Software (Seite 42) oder über HyperTerminal.

PIEPSER-LAUTSTÄRKE: Die Lautstärke wird verändert.

- 0 = AUS
- 5 = lautester Wert
- Grundeinstellung = 3

SPRACHE: Erlaubt die Auswahl der Sprache.

e. Bei Auswahl von RS232-Text werden folgende Sprachen als Englisch ausgegeben: Chinesisch, Griechisch, Hebräisch, Japanisch, Koreanisch, Russisch, Litauisch, Farsi.

GROßE SCHRIFT: Wird dieses Feld angewählt, werden sämtliche Menüs und Anzeigen mit doppelter Größe dargestellt (für bessere Lesbarkeit, falls erwünscht).

Abb. 23. Große Schrift gewählt

SOFT KEYS GESPERRT: Wenn gewählt, werden die Soft Key Funktionen dennoch angezeigt..

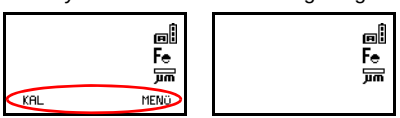


Abb. 24. Soft Keys gesperrt/entsperrt

Wenn nicht gewählt, verschwinden die Soft Key Funktionen ca. 5 Sekunden nachdem ein Messwert angezeigt wurde, oder 5 Sekunden nachdem eine der Soft Key Tasten gedrückt wurde.

Die Soft Key Funktionen sin in den Menüs *immer* sichtbar.

ERÖFFNUNGS-ANZEIGE: Schaltet die Eröffnungs-Anzeige (Willkommen-Anzeige) ein oder aus. Ist die Funktion deaktiviert, erscheint beim Einschalten des Geräts direkt die Messwert-Anzeige.

5 KALIBRIER-ANPASSUNG

Die Kalibrier-Anpassung ist der Prozess der Messgerät-Einstellung auf bekannte Dickenwerte, um die Genauigkeit verschiedener Substrattypen, Formen und Oberflächenbeschaffenheiten zu gewährleisten.

Anmerkung: Bei Verwendung einer FNF-Sonde muss sie sowohl im ferritischen, als auch im nicht-ferritischen Modus kalibriert werden, damit die Messwertgenauigkeit gewährleistet ist.

5.1 KALIBRIER-METHODE

Die Kalibrierung des Messgeräts kann unter Verwendung verschiedener in den nationalen und internationalen Normen beschriebener Methoden angepasst werden (**MENÜ/ KALIBRIER -METHODE**).

Die ausgewählte Kalibrier-Anpassungs-Methode hängt vom Zustand des zu messenden Untergrunds ab und wird auf der Anzeige durch ein Symbol angezeigt (25):

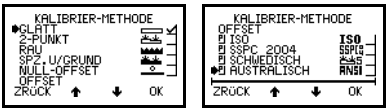


Abb. 25. Anzeige **KALIBRIER-METHODE**

GLATT: Kalibrierung glatter Oberflächen, wobei das Messgerät auf der nicht beschichteten Oberfläche auf Null und auf eine bekannte Dicke über der erwarteten Dicke der Beschichtung eingestellt wird.

2-PUNKT: Kalibrierung jeweils auf einen dünnen Wert und einen dicken Wert, ausgehend von der erwarteten Dicke. Dies verbessert die Genauigkeit des Messgeräts gegenüber dem von den zwei Werten definierten Dickenbereich.

RAU: Ähnliche Kalibrier-Methode wie die 2-Punkt-Kalibrier-Methode. Sie verbessert die Genauigkeit des Messgeräts gegenüber dem von den zwei Werten definierten Dickenbereich.

SPZ. U/GRUND: Diese Methode verwendet die 2-Punkt-Kalibrierung für spezielle Untergründe, wie Gusseisen, gewisse Edelstahltypen, Kohlenstoffstahl, spezielle Aluminiumlegierungen, etc.

NULL-OFFSET: Dies ist die in ISO 19840 für Beschichtungen auf durch Abstrahlen aufgeraute Stahloberflächen beschriebene Methode. Die Kalibrierung erfolgt mit der Methode GLATT, wobei auf jeden Messwert ein Korrekturwert (Null-Offset) angewandt wird, um dem Effekt der aufgerauten Oberfläche Rechnung zu tragen. Der Wert hängt von dem Oberflächenprofil ab - siehe Tabelle 1.

OFFSET: Diese Anzeige setzt und ändert den Offset für unterschiedliche Oberflächenrauigkeiten.

Dieser Wert wird nur mit der Kalibrier-Methode "Null-Offset" verwendet.

Tabelle 1: Korrekturwerte von ISO 19840

Profil gemäß ISO 8503-1	Korrekturwert (µm) (Null-Offset)
Fein	10
Mittel	25
Grob	40

5.2 VOREINGESTELLTE KALIBRIER-METHODEN

Das Messgerät enthält auch vier voreingestellte Kalibrier-Methoden, entsprechend den relevanten Normen. Diese stellen die Kalibrier-Methode und die Datenerfassungs-Methode ein (die Datenerfassungs-Methode wird nur im Los-Modus eingestellt).

ISO: (ISO 19840) Nutzt die Kalibrier-Methode NULL-OFFSET, wobei die gezählte durchschnittliche Datenerfassung auf 5 Messwerte eingestellt ist.

SSPC 2004: SSPC-PA2 2004 verwendet die Zweipunkt-Kalibriermethode, wobei die sich die durchschnittlich gezählte Datenerfassung auf drei Messwerte bezieht.

SCHWEDISCH: (ISO 18 41 60) Nutzt die Kalibrier-Methode 2-PUNKT, wobei die gezählte durchschnittliche Datenerfassung auf 5 Messwerte eingestellt ist.

AUSTRALISCH: (AS 3894) Nutzt die Kalibrier-Methode NULL-OFFSET mit einem Korrekturwert von 1/3 der Oberflächen-Rautiefe und einer gezählten durchschnittlichen Datenerfassung von 5 Messwerten.

Anmerkung: Wird die Kalibrier-Methode geändert, z.B. von GLATT auf RAU, zeigt das Messgerät eine Nachricht an (26).

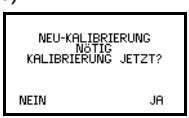


Abb. 26. Anzeige NEUKALIBRIERUNG NÖTIG

Bei Drücken des Softkeys **NEIN**, blinkt das Softkey-Symbol **KAL** auf der Messwert-Anzeige

und dient als Warnung, dass die Kalibrier-Anpassung noch erforderlich ist. Während das Software-Symbol **KAL** blinkt, kann kein neues Los geöffnet werden.

Bei Drücken des Softkeys **JA** wird das Kalibrier-Anpassungsverfahren aktiviert - siehe “Kalibrier-Anpassungsverfahren”, Seite 28.

5.3 KALIBRIERFOLIEN UND STANDARDS

Die Kalibrier-Anpassung sollte mit der geeigneten Sonde auf dem gleichen Metalltyp, der gleichen Krümmung und der gleichen Oberfläche ausgeführt werden, den/die auch das zu messende Objekt aufweist. Am besten wird ein nicht beschichtetes Muster der zu testenden Objekte verwendet.

Die Kalibrierung kann unter Verwendung ausgemessener Kalibrierfolien oder Schichtdickenstandards ausgeführt werden.

KALIBRIERFOLIEN (PLÄTTCHEN): Hierbei handelt es sich um Schichtdickenstandards, die mit Techniken gemessen wurden, die vom Messgerät unabhängig sind. Sie sind für die Kalbrierung ideal geeignet, weil sie einen bekannten Dickenwert auf dem aktuell zu messenden Substrat bieten. Kalibrierzertifikate für Kalibrierfolien sind auf Anfrage erhältlich.

Bei der Verwendung von Kalibrierfolien ist darauf zu achten, dass die Folien sauber und frei von Staub bleiben, und dass Beschädigungen durch Falten der dünneren Folien vermieden werden. Entnehmen Sie die jeweilige Kalibrierfolie vor der Verwendung stets aus ihrer Folientasche.

Verwenden Sie bei der Kalibrierung einer Hochtemperatur-PINIP™-Sonde die Sonderdickenstandards, die mit der Sonde geliefert werden - siehe Kapitel “Kalibrieren von Hochtemperatur-PINIP™-Sonden”, Seite 32.

Anmerkung: Zum Kalibrieren von Messgeräten für Messbereiche von 5 mm (200 mils) und 13 mm (500 mils) ist es notwendig, die Folien übereinander zu legen (27). Gehen Sie dabei sorgsam vor, und vermeiden Sie Fehler, die durch Platzieren der

Folienetiketten zwischen den Kalibrierfolien entstehen.

Abb. 27. Übereinanderlegen von Folien zum Erhöhen der Dicke

SCHICHTDICKENSTANDARDS: Dickenstandards aus typischem Substratmaterial, beschichtet mit verschleißfesten Materialien und gemessen mit Techniken, die vom Messgerät unabhängig sind.

Schichtdickenstandards werden meistens verwendet, um zu bestätigen, dass das Messgerät seine Spezifikationen erfüllt, wenn es nicht möglich ist, Kalibrierfolien (Plättchen) zu verwenden.

5.4 KALIBRIER-ANPASSUNGSVERFAHREN

Die Kalibrier-Anpassung kann jederzeit durch Drücken des Softkeys **KAL** auf der Messwert-Anzeige ausgeführt werden. Um einer versehentlichen Kalibrier-Anpassung vorzubeugen, kann der Softkey **KAL** verriegelt werden (**MENÜ/KALIBRIER-SPERRE**).

Der Benutzer wird mittels Anweisungen und Abbildungen auf der Grafik-Anzeige durch den Ablauf des ausgewählten Kalbrierverfahrens geführt. Bei zu ergreifenden Maßnahmen werden außerdem akustische Warnsignale ausgegeben, z.B. wenn die Sonde nach unten gesetzt werden muss, um einen Messwert zu erhalten.

Wird die Routine auf irgendeine Weise unterbrochen, so werden die vorherigen Einstellungen wiederhergestellt, bis die Kalibrier-Routine vollständig beendet oder der Reset beendet worden ist.

Der Anzeigenausschnitt hängt von der ausgewählten Kalibrier-Methode ab, die Kalibrierung erfolgt aber in zwei Schritten.

Das folgende Beispiel gilt für eine Kalibrier-Anpassung der Kalibrier-Methode GLATT.

Schritt 1

1. Halten Sie die Sonde in die Luft, und drücken Sie den Softkey **KAL** (28).

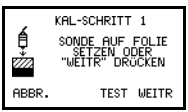


Abb. 28. Schritt 1 - auf Dickenstandard

Durch Drücken des Softkeys **ABBR** kehrt dass Messgerät vom Kalibrier-Verfahren zur Messwert-Anzeige zurück, ohne dass irgendwelche Änderungen vorgenommen werden.

Der Softkey **TEST** ermöglicht dem Benutzer, Messwerte zu nehmen, um die Genauigkeit der aktuellen Kalibrierung zu überprüfen. Diese Messwerte beeinträchtigen nicht die statistischen Berechnungen und werden nicht dem Losspeicher hinzugefügt.

2. Setzen Sie die Sonde auf den Kalibrierstandard. Das Messgerät zeigt einen Messwert an.
3. Heben Sie die Sonde an, und setzen Sie sie dann erneut auf den Kalibrierstandard. Das Messgerät zeigt den Mittelwert ($\bar{x}$) dieser Messwerte und den letzten Messwert an. Wiederholen Sie diese Vorgehensweise, bis ein stabiler Messwert erhalten wird.

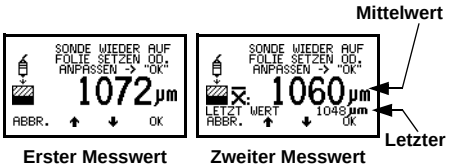


Abb. 29. Schritt 1 - Kalibrier-Anpassung auf Dickenstandard

Um den angezeigten Messwert abzulehnen und das Kalibrier-Verfahren erneut zu starten, drücken sie gleichzeitig die Softkeys **Auf** und **Ab**.

Um den angezeigten Messwert anzupassen, bis er in Bezug auf den Dickenstandard korrekt ist, drücken Sie die Softkeys **Auf/Ab**.

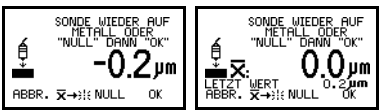
4. Drücken Sie den Softkey **OK**, um den Wert zu akzeptieren.

   Anmerkung: ' - - - ' gibt eine Messbereichsüberschreitung an (30). Das Nehmen eines Messwerts innerhalb des Messbereichs löscht diese Anzeige.

Abb. 30. Messbereichsüberschreitung

Schritt 2

1. Setzen Sie die Sonde auf einen unbeschichteten Standard oder auf eine Nullplatte. Das Messgerät nimmt einen Messwert und zeigt ihn an.
2. Heben Sie die Sonde an, und setzen Sie sie dann erneut auf den unbeschichteten Standard oder die Nullplatte. Das Messgerät zeigt den Mittelwert ($\bar{x}$) dieser Messwerte und den letzten Messwert an. Wiederholen Sie diese Vorgehensweise, bis ein stabiler Messwert erhalten wird.



Erster Messwert **Zweiter Messwert**

Abb. 31. Schritt 2 - Kalibrier-Anpassung auf unbeschichtetem Muster

Um den angezeigten Messwert abzulehnen und **Schritt 2** des Kalibrierverfahrens erneut zu starten, drücken Sie den Reset-Softkey $\bar{x}\rightarrow$.

3. Drücken Sie den Softkey **NULL**, um die Anzeige auf Null zurück zu setzen (32).

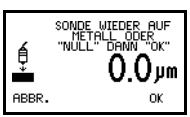


Abb. 32. Zurücksetzen der Anzeige auf Null

4. Drücken Sie den Softkey **OK**, um den Wert zu akzeptieren.

   Während des Kalibriervorganges können Testmessungen durchgeführt werden. Vor Abschluss des Kalibriervorganges erscheint dazu die Frage **TEST MESSWERTE?** - siehe 33).

Abb. 33. TESTMESSUNG Abfrage

5. Bei Drücken von **NEIN** wird die Kalibrierung abgeschlossen und das Gerät zeigt wieder die Messwert-Anzeige an.

   Bei Drücken von **JA** können Testmessungen während des Kalibriervorganges vorgenommen werden. Diese testen die neue Kalibrierung, ohne jedoch in die Ermittlung der statistischen Werte.

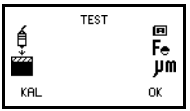


Abb. 34. TESTMESSUNGEN

Bei Drücken des Softkeys KAL wird das Messgerät zurück zu Schritt 1 des Kalibriervorgangs gesetzt.

Bei Drücken des Softkeys OK wird der Kalibriervorgang abgeschlossen, und das Display kehrt zur Messwert-Anzeige zurück.

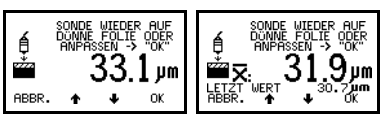
Andere Kalibrier-Methoden

Für die Kalibrier-Methoden 2-PUNKT, RAU und SPEZIELLER UNTERGRUND ist es für **Schritt 2** erforderlich, dass die Messwerte auf einem dünnen

Standardwert anstatt auf einem unbeschichteten Untergrund genommen werden.

Abb. 35. Schritt 2 - auf dünnem Standard

Durch wiederholte Messwertnahme wird der Mittelwert angezeigt. Diese Vorgehensweise ist besonders nützlich für raue Oberflächen, da sie ermöglicht, Oberflächenveränderungen in der Kalibrier-Anpassung Rechnung zu tragen und somit die Genauigkeit des Messgeräts verbessert wird.



Erster Messwert **Zweiter Messwert**

Abb. 36. Schritt 2 - Kalibrier-Anpassung auf dünnem Standard

Kalibrieren von Hochtemperatur-PINIP™-Sonden

Spezielle Dickenstandards werden mit F1 2 Hochtemperatur-PINIP™-Sonden geliefert - siehe Seite 48. Diese Dickenstandards sollten anstatt des Kalibrierstandards in **Schritt 1** des "Kalibrier-Anpassungsverfahren", Seite 28 verwendet werden.

1. Platzieren Sie den geeigneten Dickenstandard auf das Ende der PINIP™-Sonde.
2. Drücken Sie den Softkey **KAL**.
3. Setzen Sie die Sonde auf eine warme [f]Oberfläche, und nehmen Sie einen Messwert.
4. Heben Sie die Sonde an, und setzen Sie sie dann erneut auf die warme Oberfläche, um einen zweiten Messwert zu nehmen.
5. Wiederholen Sie diesen Vorgang so lange, bis der Messwert stabil ist.
6. Drücken Sie **OK**, um den Wert zu akzeptieren.

f. Die Oberflächentemperatur für die Kalibrierung sollte der Temperatur des zu messenden Untergrunds entsprechen.

7. Entfernen Sie den Dickenstandard vom Ende der PINIP™-Sonde.
8. Fahren Sie fort mit **Schritt 2** - siehe Seite 30.

6 STATISTIK

Die Elcometer 456[3] Standard-Version hat eine einfache Statistikfunktion (**STATS**) welche aus den jeweils gemessenen Werten eine statistische Analyse berechnet und anzeigt. Die statistischen Berechnungen werden auch auf die Messwerte angewandt, die innerhalb eines einzelnen Loses im Speicher abgelegt sind.

Wenn das **ERWEITERTE MENÜ** aktiv ist (**MENÜ/ERWEITERTES MENÜ/OK**), muss der Softkey STATS gedrückt werden, um Zugang zum **STATISTIK-MENÜ** zu erhalten (vgl. 37).

Abb. 37. STATISTIK MENÜ

Die erhältlichen Statistikwerte sind:

- Anzahl Messwerte n:
- Mittelwert x̄:
- Standardabweichung σ:
- Variationskoeffizient (V:
- Größter Messwert >:
- Kleinster Messwert <:
- % grösser oder gleich zu NDFT ≥N:
- % zwischen 90% und 100% von NDFT ≥90..:
- 90/10 erfüllt oder nicht erfüllt 90:10:

Für weitere Informationen siehe:

- Siehe Punkt 6.4: “Statistik wählen”, Seite 34.
- “Terminologie Statistiken”, Seite 51

6.1 STATISTIK GRÖSSER

Zeigt die gewählten statistischen Werte in doppelter Schriftgröße an. Die Beispiel-Anzeigen (38) erscheinen, wenn alle statistischen Werte ausgewählt wurden. Die Softkeys **Auf/Ab** können verwendet werden, um durch die Liste zu blättern.

Über den Softkey **OK** gelangen Sie zurück zur Messwert-Anzeige.

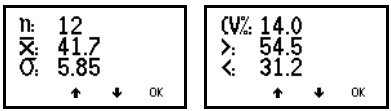


Abb. 38. Vergrößerte Statistik

6.2 STATISTIK AKTIV

Aktiviert die Darstellung der gewählten Statistikwerte auf der Messwert-Anzeige.

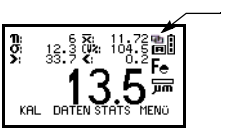


Abb. 39. Messwert-Anzeige mit allen Statistiken

6.3 STATISTIK LÖSCHEN

Setzt alle im **STATISTIK MENÜ** ausgewählten Statistikwerte auf Null.

6.4 STATISTIK WÄHLEN

Erlaubt dem Benutzer zu wählen, welche Statistikwerte angezeigt werden. Die vorgegebenen Bedingungen beinhalten alle Werte ausser der PSPC Messungen (40).

Abb. 40. Wähle Statistik

Der Softkey **Auf/Ab** wird benutzt, um den Cursor zu bewegen, der Softkey **OK**, um die Statistikwerte auszuwählen oder abzuschalten.

Hinweis : *Wurde PSPC Messungen gewählt, können keine andere gewählt werden und die eingestellte NFDT Anzeige wird automatisch angezeigt*
Siehe "NDFT einstellen", Seite 35 für weitere Informationen über PSPC und NDFT

6.5 NDFT EINSTELLEN

Die Werkseinstellung[g] für NDFT[h] beträgt 320 µm (12.6 mils).

Sollten Sie den Wert verändern müssen, wählen Sie „NDFT einstellen“ und verwenden die Pfeiltasten ↑ ↓ um den gewünschten Wert zu wählen und drücken dann OK. Werden Einzelwerte aufgenommen, erschein ein Warnhinweis in der Anzeige dass die Statistiken gelöscht werden. Drücken Sie JA um fortzufahren (um den NDFT Wert zu verändern) oder NEIN um das Menü zu verlassen (und den Wert unverändert zu belassen).

ÜBER PSPC[I] MESSUNGEN

Ihr Messgerät ist in der Lage PSPC Messungen gemäss der 90/10 Regel (definiert in den IMO[j] Anforderungen) durchzuführen.

Um die 90/10 Regel zu erfüllen (41):

- Zuletzt sollten 90% aller Messungen grösser oder gleich zu NDFT sein und
- keine der restlichen Messungen sollte kleiner 0,9 x NDFT sein.

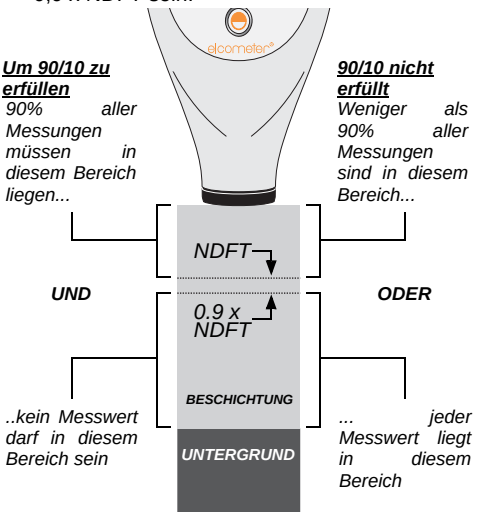


Abb. 41. Erfüllungskriterien der 90/10 Regel

g. Fehlwert von PSPC für Ballastwassertanks
h. Nominelle Trockenschichtdicke
i. Leistungsstandard für Schutzbeschichtungen
j. International Maritime Organisation

Wurden die PSPC Statistiken gewählt werden die angezeigten Standardstatistiken durch diese der PSPC (42) ersetzt:

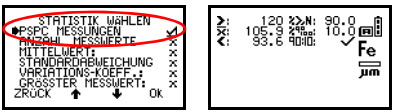


Abb. 42. PSPC Statsitiken - gewählt und angezeigt im Anzeigedisplay

Während Sie Messwerte mit PSPC Statistiken aufnehmen, gibt Ihr Gerät einen Sig-nalton ab und die LED blinkt:

Erfüllt	✓ : 1 Ton	grünes blinken
Nicht erfüllt (90%)	✗! : 3 Töne	grünes blinken
Nicht erfüllt (<0.9xNDFT)	✗ : 3 Töne	rotes blinken

Hinweis : *Die 90/10 Regel ist nicht kompatibel zu der Durchschnittswertermittlung (siehe Seite 39) und kann nicht zur Speicherung von Messwerten mit dieser Methode verwendet werden. Wurde während der Durchschnitts- messwertaufnahme im Losmodus oder ein Durchschnittswertlos während der PSPC Messung geöffnet, erscheint ein Warnhinweis in der Anzeige.*

Hinweis : *Gehen Sie zu "Übertragen von PSPC Messwerten an ElcoMaster", Seite 45 für weitere Informationen.*

6.6 ANZEIGEN

Diese Funktion kommt nur bei Verwendung von Kombisonden zur Anwendung. Sie ermöglicht, die Art der Messwerte auszuwählen, die in der statistischen Kalkulation verwendet werden.

Sonde	**Optionen**
FNF	F, N oder F und N kombiniert[k]
F1 2	F1, F2 oder F1 und F2 kombiniert[k]

7 LOSE ERSTELLEN

Das Elcometer 456[3] kann in zwei unterschiedlichen Modi betrieben werden - dem Direkt- oder dem Los-Modus.

k. Wenn die Messungen kombiniert sind, erscheint auf der Messwert-Anzeige ein Symbol - siehe 39.

DIREKT-MODUS: Das Messgerät nimmt Messwerte und berechnet Statistiken. Es legt jedoch keine Messwerte im Speicher ab (43).

Abb. 43. Messwert-Anzeige - Direkt-Modus

LOS-MODUS: Das Messgerät nimmt Messwerte, berechnet Statistiken und legt Messwerte im Speicher ab (44). Das Messgerät legt Messwerte im Speicher in einem einzelnen Los von bis zu 250 Messwerten ab.

Der Los-Modus (Lose erstellen) erlaubt, dass die Messwertdaten in einer einzigen Gruppe zusammengefasst werden, damit eine einfachere Analyse großer Strukturen oder komplexer Einheiten möglich ist.

Abb. 44. Messwert-Anzeige - Los-Modus

Das Elcometer 456² Standard besitzt eine Speicherkapazität für bis zu 250 Messwerte in einem einzigen Los.

Die Los-Erstellung wird über das **DATEN-MENÜ** konfiguriert.

Zum Öffnen des **DATEN-MENÜS** (45) drücken Sie den Softkey **DATEN** (dieser Softkey wird nur bei aktiviertem **ERWEITERTEM MENÜ** angezeigt).

Abb. 45. Anzeige DATEN-MENÜ

7.1 LOSE ERSTELLEN VERLASSEN

Über diese Option kehrt das Messgerät in den Direkt-Modus zurück, und es werden keine weiteren Messwerte im Speicher abgelegt. Das Messgerät kehrt zur Messwert-Anzeige zurück.

7.2 NEUES LOS

Über diese Option wird das einzige Los #1 geöffnet (erstellt).

Anmerkung: Während der Softkey **KAL** blinkt, kann kein neuer Stapel geöffnet werden. Kalibrieren Sie das Messgerät, bevor Sie ein neues Los öffnen. FNF-Sonden sollten im F-Modus und im N-Modus kalibriert werden.

Anmerkung: Wenn das Los bereits Messwerte enthält, steht **NEUES LOS** nicht zur Verfügung, und das Messgerät gibt drei Mal einen Piepton ab. Das vorhandene Los muss gelöscht werden (Seite 15), bevor ein neuer Stapel geöffnet (erstellt) werden kann.

Wird ein neues Los geöffnet, so werden folgende Einstellungen vom **Direkt-Modus in das Los kopiert:**

- Kalibrier-Methode
- Offset (wenn angewandt)
- Kalibrier-Anpassung

Anmerkung: Die Kalibrier-Methode und der Offset müssen vor dem Öffnen des neuen Loses eingestellt werden. Die Kalibrier-Anpassung kann geändert werden, nachdem das Los erstellt worden ist - siehe “Kalibrier-Anpassungsverfahren”, Seite 28.

Die Start-Anzeige **NEUES LOS** (46) wird weiter angezeigt, während das Messgerät das Los einstellt, wie von der Statusleiste angezeigt.

Abb. 46. Start-Anzeige NEUES LOS - Direkt-Modus

Durch Drücken der Taste ABBR wird die Anzeige des Messgeräts zurück zum **DATENMENÜ gesetzt.**

Die zweite Anzeige **NEUES LOS** (47) zeigt die aktuellen Los-Einstellungen an.

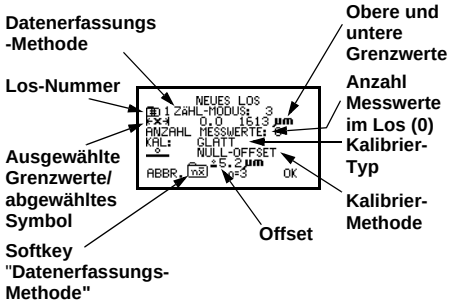


Abb. 47. Zweite Anzeige "NEUES LOS" - Direkt-Modus

Der obere und der untere **Grenzwert** für das Los kann jederzeit geändert werden, wenn das Los erstellt worden ist - siehe Kapitel “Grenzen einstellen”, Seite 41.

Die Datenerfassungs-Methode muss eingestellt sein, bevor der Softkey **OK** gedrückt wird.

Datenerfassungs-Methode

Die Datenerfassungs-Methode kann durch Drücken des Softkeys **Datenerfassungs-Methode** oder geändert werden. Die Anzeige schaltet zwischen den beiden Optionen "normal" und "gezählter Durchschnitt" um:

- **NORMAL** - Jeder Messwert wird der Anzahl Messwerte hinzugefügt und trägt zur statistischen Berechnung bei.
- **ZäHL-MODUS: n** - Die Messwerte werden in voreingestellten Gruppen genommen[I], wobei der Vorgabewert bei 5 Messwerten liegt, n=5 (48). Am Ende jeder Gruppe gibt das Messgerät einen Piepton ab, berechnet den Durchschnitt für die Gruppe und speichert diesen Durchschnittswert, der für die statistische Berechnung verwendet wird. Die einzelnen Messwerte in der Gruppe werden nicht gespeichert. Der Wert für n kann durch

I. Bei Verwendung eine FNF-Sonde im AUTO-Modus wird der erste Messwert in jeder Gruppe die Sonde mit dem Substrat für die gesamte Gruppe ‘verriegeln’.

Drücken [m]des Softkeys **n=5**[n] geändert werden.

Abb. 48. Einstellen der Datenerfassungs-Methode Gezählter Durchschnitt n = 5

Die Aufnahme von Durchschnittswerten ist nicht kompatibel mit der 90/10 Regel und kann daher nicht im PSPC Modus verwendet werden.

7.3 ÖFFNEN EINES VORHANDEN LOSES

Diese Funktion erlaubt es, ein einzelnes Los #1 zu öffnen, um Messwerte hinzuzufügen. Wird das Messgerät bei geöffnetem Los ausgeschaltet, wird das Los bei erneutem Einschalten des Messgeräts erneut geöffnet.

Anmerkung: Wird die Sonde gegen eine andere Sonde des gleichen Typs ausgewechselt, zeigt die Anzeige eine Warnung an (49).

Abb. 49. Warn-Anzeige bei ausgewechselter Sonde

Bei Auswahl von **NEIN** werden die Seriennummer und die Kalibrierdaten der neuen Sonde im Los als Dateneintrag gespeichert.

Bei Auswahl von **JA** werden die Los-Kalibrierdetails behalten, und der Benutzer kann gegebenenfalls die ursprüngliche Sonde suchen und montieren.

m. Wird eine voreingestellte Kalibrier-Methode (siehe Kapitel “Voreingestellte Kalibrier-Methoden”, Seite 26) ausgewählt, kann der Wert für ‘n’ nicht angepasst werden.

n. Der auf dem Softkey angezeigte Wert für ‘n’ kann eine beliebige Zahl zwischen 2 und 255 sein.

7.4 LOSE ÜBERPRÜFEN

Diese Funktion ermöglicht, den Inhalt von Los #1 anzuzeigen (50).

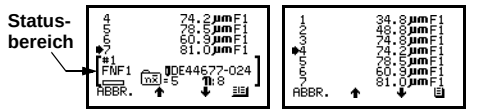


Abb. 50. Anzeige **LOSE ÜBERPRÜFEN**

Über die Softkeys **AUF/AB** wird der Cursor durch die Liste von Messwerten bewegt.

Der Softkey **Status** schaltet den Statusbereich ein/aus.

Die Anzeige **Lose Überprüfen** kann folgende Informationen enthalten:

- Messwerte (einschließlich Symbole, die angeben, ob die Messwerte über oder unter Grenzwerten liegen, wenn "GRENZEN EINSTELLEN" aktiviert ist).
- Sondenwechsel (beinhaltet Sonden-Seriennummer).
- Rekalibrierung (Rekalibrierungsstempel und bei Kombisonden den Sondenmodus).

Der Statusbereich in der unteren Hälfte der Anzeige zeigt die Losnummer (#1) sowie den Typ und die Seriennummer der verwendeten Sonde zum Zeitpunkt der Loserstellung an.

7.5 GRENZEN EINSTELLEN

Die oberen und unteren Grenzwerte können vom Benutzer zur Überwachung von Spezifizierungswerten eingestellt werden.

Zur Aktivierung der Grenzwerte setzen Sie ein Häkchen im Kästchen **GRENZEN EINSTELLEN** (51).

Abb. 51. Anzeige **GRENZEN EINSTELLEN**

Um die **OBERE** und **UNTERE** Grenze einzustellen, bewegen Sie den Cursor auf den erforderlichen Grenzwert, und drücken Sie **OK**.

Das Messgerät zeigt die aktuellen Einstellungen an (52). Die angezeigten Werte dienen nur zu Veranschaulichung.

Abb. 52. Einstellen der oberen und unteren Grenzwerte

Passen Sie die Werte mit den Softkeys **Auf/Ab** an. Wird der korrekte Wert angezeigt, drücken Sie **OK** zur Bestätigung.

Ist die Funktion **GRENZEN EINSTELLEN** aktiviert, wird die Messwertbereichsüberschreitung durch einen dreifachen Piepton und eine rote Leuchte auf der Tastatur-LED angezeigt. Ein innerhalb der Grenzwerte liegender Messwert wird durch einen einfachen Piepton und eine grüne Leuchte angezeigt.

Die Messwertbereichsüberschreitungs-Symbole und werden im Los gespeichert und können bei Überprüfung des Loses eingesehen werden.

7.6 FREIER SPEICHER

Diese Option zeigt die Menge des freien Speichers an, der zum Abspeichern von Messwerten zur Verfügung steht (53).

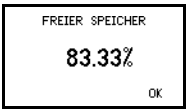


Abb. 53. Anzeige **FREIER SPEICHER**

8 ÜBERTRAGEN VON MESSWERTEN AN EINEN COMPUTER

Das Messgerät wird komplett mit einer Software geliefert, die einen Datentransfer an einen PC mittels Bluetooth® ermöglicht, oder Sie verwenden das optionale PC-Kabel. Die mitgelieferte CD beinhaltet die nachstehende Software:

- **Elcometer Data Transfer Software (EDTS+ Excel Link)**. Dieses Programm ermöglicht es dem Anwender die gespeicherten Messwerte über das PC-Kabel in eine Microsoft° Excel Datei zu übertragen. Die Daten können dann in Excel° oder Word° weiterverarbeitet werden.

- **ElcoMaster Software für Messdaten**. Dieses Programm ermöglicht es dem Anwender, Messwerte von dem Messgerät an einen PC zu übertragen und diese dort zu archivieren, zu bearbeiten und Berichte zu erstellen. Die Daten können entweder über das PC-Kabel oder die Bluetooth® Schnittstelle übertragen werden. ElcoMaster beinhaltet sämtliche Diagramme und Tabellen die Sie zur Erstellung eines Berichtes mittels einer Berichtgestaltungssoftware benötigen um diese in der gewünschten Form darzustellen. ElcoMaster kann auch zur Programmierung persönlicher Willkommensanzeigen für Ihr Messgerät verwendet und übertragen werden.
- **ElcoMaster Data Conversion Software**. Dieses Programm wandelt bereits existierende Messdaten in das Elco Master Format um. Die folgenden Messdaten können konvertiert werden: Elcometer EDCS Win, EDCS Plus und EDCS.

Alle diese Programme können Sie auch kostenlos von unserer Webseite www.elcometer.de/downloads herunterladen.

8.1 DATENÜBERTRAGUNG MIT KABEL

1. Verbinden Sie Ihr Messgerät mit dem optionalen Kabel mit dem PC. (Siehe, Kapitel 15.10.)
2. Schalten Sie das Messgerät ein und vergewissern sich, daß die Messwertanzeige angezeigt wird.
3. Starten Sie die Softaware und folgen den Anweisungen.

8.2 DATENÜBERTAGUNG MIT BLUETOOTH® VERBINDUNG.

Eine Vollständige Anleitung zur Verbindung Ihres Messgerätes mit der ElcoMaster Software und der Datenübertragung entnehmen Sie bitte der Hilfefunktion in der Elco Master Software.

ÜBERPRÜFUNG DER BLUETOOTH® VERBINDUNG

Besteht eine Bluetooth® Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und einem PC, erzeugt das Messgerät zwei hohe Piepstöne und das Bluetooth® Symbol ᛒ beginnt in der rechten oberen Ecke des Displays zu blinken. Wird die

Verbindung beendet oder unterbrochen, so gibt das Messgerät zwei tiefere Piepstöne ab und das Symbol im Display erlöscht.

BLUETOOTH® PIN

Verlangt die ElcoMaster Software nach einer PIN Nummer für Ihr Messgerät, so schalten Sie das Elcometer 456[3] ein und wählen MENÜ>INFOS>GERÄTE-INFO. Das Display zeigt den Bluetooth® PIN wie in 54 dargestellt ('95487'):

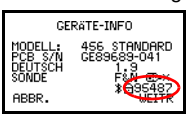


Abb. 54. PIN Code

Jedes Messgerät besitzt eine eigene PIN Nummer - verwenden Sie nur die PIN die in der Infoanzeige Ihres Messgerätes angezeigt wird.

MESSWERTE SOFORT NACH DER MESSUNG ÜBERTRAGEN

Messdaten können sofort nach einer Messung von Ihrem Messgerät über Bluetooth® an einen PC übertragen werden.

Ihr Messgerät bietet eine Funktion die kontinuierlich prüft, ob ein Messwert korrekt an den PC übertragen wurde. Erreicht ein Messwert den PC nicht, so erscheint eine Fehlermeldung auf der Anzeige Ihres Messgerätes und es können keine weiteren Messwerte mehr aufgenommen werden, bis das Problem behoben ist.

Um diese Funktion zu nutzen, markieren Sie die Bluetooth® PC Rückmeldung unter MENÜ>SETUP>DATENAUSGANG - siehe "DATENAUSGANG:", Seite 23.

Wurde die Funktion gewählt und eine Bluetooth® Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und einem PC wurde aufgebaut, erwartet das Messgerät eine Bestätigung des PC's nach jeder durchgeführten Messung.

Wird diese Bestätigung nicht innerhalb einer halben Sekunde nach der Messwertübertragung

empfangen, erscheint eine Fehlermeldung in der Anzeige (siehe 55)..

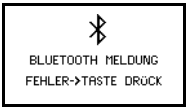


Abb. 55. Bluetooth PC Bestätigung Fehlermeldung

Besteht weiterhin eine Bluetooth® Verbindung und wurde die Bestätigung innerhalb einer halben Sekunde empfangen, wird diese Mitteilung automatisch gelöscht (dies zeigt an daß die Bluetooth® Verbindung an der Grenze der Reichweite arbeitet). Wurde die Bluetooth® Verbindung unterbrochen, bleibt die Fehlermeldung weiter in der Anzeige bestehen bis eine Taste gedrückt wird.

8.3 ÜBERTRAGEN VON PSPC MESSWERTEN AN ELCOMASTER

Wenn Sie PSPC Messwerte an die ElcoMster Software übertragen möchten, clicken Sie „Use 456 Gauge NDFT“ in File>Preferences>Batch Info>NDFT Settings.

Dies stellt sicher dass der NDFT Wert von Ihrem Messgerät zusammen mit den Messwerten übertragen wird.

9 SONDEN

Für das Elcometer 456³ Schichtdicken-Messgerät steht eine umfassende Auswahl von Sonden zur Verfügung. Sonden für Ferritische (F), Nicht-Ferritische (N) und kombiniert Ferritische/Nicht-Ferritische (FNF) Operationen stehen sowohl als integrierte (eingebaute) oder separate Optionen zur Verfügung.

Separate Sonden sind vollständig auswechselbar und als Standard-, PINIP™- und Miniatur-Format erhältlich.

Das PINIP™(Plug-In Integral Probe)-Format ist eine integrierte Sonde, die in ein separates Messgerät gesteckt wird. Somit werden alle Vorteile eines integrierten Messgeräts und die Flexibilität eines separaten Messgeräts in einer einzigen Einheit geboten.

Separate Miniatur-Sonden ermöglichen Messungen unter eingeschränkten räumlichen Bedingungen.

9.1 FERRITISCHE (F) SONDEN

F Sonden messen die Dicke nichtmagnetischer Beschichtungen auf magnetischen Substraten. Sie können auf Anstrichen, Kunststoffen, galvanisierten Oberflächen, Emaille, Pulverlack, Hartchrom und anderen Beschichtungen, wie chemisch vernickelten Oberflächen, auf Stahl oder Eisen verwendet werden.

9.2 NICHT-FERRITISCHE (N) SONDEN[o]

N Sonden messen die Dicke nichtmetallische Beschichtungen auf nichtmagnetischen Metallen. Sie können auf anodisierten Oberflächen, Anstrichen, Kunststoffbeschichtungen, Pulverlacken, etc. verwendet werden, die auf Aluminium, Messing, nichtmagnetischem Edelstahl etc. aufgebracht sind.

9.3 FERRITISCHE/NICHT-FERRITISCHE (FNF)-KOMBISONDEN

FNF -Sonden weisen eine kombinierte F- und N-Funktion in einer Sonde auf. FNF-Messgeräte erkennen automatisch den Typ des Substrats und wählen den Modus entsprechend aus. Alternativ kann der Modus manuell eingestellt werden - siehe “SONDE:”, Seite 22 und “Beschichtungen auf galvanisiertem oder metallisiertem Stahl”, Seite 48.

o. Die Verwendung einer N-Sonde (oder einer manuell auf N1 gesetzten FNF-Sonde) auf einem ferritischen Substrat ergibt einen Messwert, wobei der Messwert allerdings nicht korrekt ist.

9.4 SONDEN-AUSWECHSELBARKEIT

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Sonden in den drei Typen des Elcometer 456[3] Messgeräts verwendet werden können.

Sondentyp		Messgerätetyp		
		F	N	FNF
Ferritisch	F1 *	✓	×	✓
	F2 *	✓	×	✓
	F1 2 *	✓	×	✓
	F3 *	✓	×	✓
	F1 Rechtwinkel-Sonde	✓	×	✓
	F2 Rechtwinkel-Sonde	✓	×	✓
	F1 2 Rechtwinkel-Sonde	✓	×	✓
	F1 Teleskop-Sonde	✓	×	✓
	F2 Teleskop-Sonde	✓	×	✓
	F1 PINIP™-Sonde	✓	×	✓
	F2 PINIP™-Sonde	✓	×	✓
	F1 2 PINIP™/ Hochtemperatur-Sonde	✓	×	✓
	F3 PINIP™-Sonde	✓	×	✓
	FM3 Miniatur-Sonde gerade	✓	×	✓
	FM3 Miniatur-Sonde 45°	✓	×	✓
	FM3 Miniatur-Sonde 90°	✓	×	✓
	FM5 Miniatur-Sonde 90°	✓	×	✓
Nicht-Ferritisch	N1 *	×	✓	✓
	N2	×	✓	✓
	N1 Rechtwinkel-Sonde	×	✓	✓
	N1A Eloxal-Sonde	×	✓	✓
	N1 PINIP™-Sonde	×	✓	✓
	NM3 Miniatur-Sonde gerade	×	✓	✓
	NM3 Miniatur-Sonde 45°	×	✓	✓
	NM3 Miniatur-Sonde 90°	×	✓	✓
KOMBINIERT	FNF1 *	×	×	✓
	FNF1 Rechtwinkel	×	×	✓
	FNF PINIP™-Sonde	×	×	✓

* gibt die für integrierte Messgeräte erhältlichen Sonden an.

9.5 F1 2-SONDEN

Die F1 2-Skala kombiniert die F1-Skala mit der F2-Skala in einer einzigen Sonde. Der Benutzer wählt den geeigneten Bereich für den Messauftrag aus. Die Auflösung des Messgeräts hängt von der auf dem Messgerät ausgewählten Skala ab.

9.6 F1 2 HOCHTEMPERATUR-PINIP™-SONDEN

Diese Sonden können Oberflächen von bis zu 250°C (480°F) messen. Tragen Sie geeignete Schutzkleidung, und achten sie darauf, während des Messvorgangs Körperkontakt mit der heißen Oberfläche zu vermeiden.

Überschreiten Sie bei Verwendung dieser Sonden nicht die maximale Messgeschwindigkeit - siehe Seite 53.

Anmerkung: Lesen Sie dazu bitte auch die Informationen zu den speziellen Kalibrierverfahren - siehe “Kalibrieren von Hochtemperatur-PINIP™-Sonden”, Seite 32.

9.7 BESCHICHTUNGEN AUF GALVANISIERTEM ODER METALLISIERTEM STAHL

Die FNF-Sonde im festen N1-Modus kann zum Messen von Anstrichbeschichtungen auf galvanisierten, Aluminium- (Al) oder Zink- (Zn) gespritzten Stahlsubstraten verwendet werden.

1. Setzen Sie das Messgerät in den N1-Modus (**MENÜ/SETUP/SONDE**).
2. Nehmen Sie die Nulleinstellung und Kalibrierung des Messgeräts an einem Muster des beschichteten Stahls vor - siehe **“Kalibrier-Anpassung”, Seite 24**.

   Achten Sie darauf, dass die Kalibrierbedingungen nicht durch Veränderungen der Zink- oder Aluminium-Beschichtungsdicke beeinträchtigt werden. Dies kann durch Überprüfen des Nullwerts über einen Bereich des galvanisierten oder metallbeschichteten Stahls bestimmt werden. Metallbeschichtungen auf Stahl über 50 µm (2 mil/thou) sollten ausreichend konsistent sein, um einen stabilen Nullwert auf der Metallschicht zu erhalten.
3. Nehmen Sie die Messwerte.

10 PERSÖNLICHE WILLKOMMENS-ANZEIGE

Es ist möglich, eine persönliche Willkommens-Anzeige zu erstellen und in das Messgerät zu laden.

Die Display-Abmessungen sind 128 Pixel x 64 Pixel. Die Willkommens-Anzeige wird typischer Weise verwendet, um das Messgerät mit einem persönlichen Logo, einer Seriennummer, einem Benutzernamen etc. zu versehen. Es ist die erste Anzeige, die beim Einschalten des Messgeräts angezeigt wird.

Verwenden Sie die Bluetooth® Schnittstelle oder den PC-Kabelanschluß in Verbindung mit der ElcoMaster Software zur Erstellung und dem Download der Anzeige - siehe Anweisungen in der ElcoMaster Software.

11 LAGERUNG UND TRANSPORT

Dieses Messgerät besitzt eine Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige). Wird das Display über 50°C° (120°F) erhitzt, kann es beschädigt werden. Dies kann passieren, wenn das Messgerät in einem geparkten Auto unter starker Sonneneinstrahlung liegen gelassen wird.

Lagern Sie das Messgerät immer in seiner Tragetasche, wenn es nicht verwendet wird.

Entfernen Sie die Batterien aus dem Messgerät, und lagern Sie sie separat , wenn das Messgerät über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird. Dies beugt einer Beschädigung des Messgeräts bei einer Fehlfunktion der Batterien vor.

12 WARTUNG

Sie sind im Besitz eines der präzisesten Hand-Schichtdicken-Messgeräte der Welt. Bei guter Pflege wird es lebenslang halten.

Das Messgerät enthält keine vom Benutzer wartbaren Bauteile. Im unwahrscheinlichen Fall eines Fehlers, sollte das Messgerät an Ihren lokalen Elcometer Lieferanten oder direkt an Elcometer geschickt werden. Die Garantie erlischt bei Öffnen des Gerätes! Die Kontaktangaben sind im Messgerät gespeichert - **MENÜ/INFOS/KONTAKT**.

Weltweit: sales@elcometer.com

Oder USA/Kanada: inc@elcometer.com

Anmerkung: **Die Sonden werden letztendlich verschleißen. Die Lebensdauer der Sonden hängt von der Anzahl der vorgenommenen**

Messungen und davon ab, wie abreibend die Beschichtung ist. Die Lebensdauer der Sonde kann durch sorgfältige Positionierung der Sonde auf der Oberfläche verlängert werden.

Das Auswechseln von separaten und PINIP™-Sonden kann vom Benutzer vorgenommen werden, ohne dass das Messgerät an den Kundendienst geschickt werden muss.

Die Messgeräte mit einer integrierten Sonde müssen zur Neuprogrammierung oder zum Auswechseln zurückgeschickt werden, wenn die Sonde verschlissen oder beschädigt ist.

13 TERMINOLOGIE STATISTIKEN

Bezeichnung		Bedeutung
VAR.KOEFF.		Variationskoeffizient. Die Standardabweichung geteilt durch den Mittelwert für eine Gruppe von Messwerten, ausgedrückt in Prozent.
GRÖSSTER MESSWERT		Der Wert der maximalen Dicke in einer Gruppe von Messwerten.
KLEINSTER MESSWERT		Der Wert der minimalen Dicke in einer Gruppe von Messwerten.
MITTELWERT		Der Mittelwert einer Gruppe von Messwerten; die Summe der einzelnen Messwerte geteilt durch die Anzahl der Messwerte.
ANZ. MESSWERTE		Anzahl der Messwerte. Der laufende Wert für die Anzahl von Messwerten, die in einer Gruppe genommen wurden. Bei der Mittelwertbildung oder beim gezählten Durchschnitt ist die Anzahl der Messwerte die Anzahl der aufgezeichneten Werte und nicht die Anzahl der genommenen Werte.
STD-ABWEICHUNG		Standardabweichung. Ein statistisches Maß der Werteverteilung in einer Gruppe von Messwerten.
PROZENT GRÖSSER ODER GLEICH ZU NDFT		Prozentsatz (%) an Messungen grösser oder gleich zu dem Wert von NDFT (siehe “NDFT einstellen”, Seite 35)

Bezeichnung		Bedeutung
PROZENT ZWISCHEN 90% UND 100% NDFT		Prozentsatz (%) an Messungen kleiner als der NDFT Wert aber grösser als 90% des NDFT Wertes.
90:10 ERFÜLLT / NICHT ERFÜLLT		90/10 Testresultate: ✓ = erfüllt, ✗! = nicht erfüllt von 90% Test, ✗ = nicht erfüllt wegen Messung geringer 0.9xNDFT (wird eine Zahl zwischen 1 und 10 angezeigt, wurden mangelhafte Messungen aufgenommen die statistisch gültig sind - nehmen Sie mehr Messwerte auf.

14 TECHNISCHE DATEN

14.1 MESSGESCHWINDIGKEIT

>60 Messwerte pro Minute.

Beim Messen von Hochtemperatur-Werkstoffen muss die Messgeschwindigkeit reduziert werden, um einem Überhitzen der Sonde vorzubeugen. Die maximale Messgeschwindigkeit der Hochtemperatur-PINIP™-Sonde bei 250°C (480°F) ist 4 Messwerte pro Minute.

14.2 MINIMALE SUBSTRATDICKE

Ferritisch: 300 µm (12 mils)

Nicht-Ferritisch: 100 µm (4 mils)

Die Messungen können auf dünneren Substraten vorgenommen werden, wenn eine 2-Punkt-Kalibrierung auf einer Seite der erforderlichen Substratdicke durchgeführt wird. Die Messgeräte werden jedoch einen reduzierten Messbereich aufweisen, wenn sie auf dünne Substrate angepasst sind.

14.3 SONDEN-BETRIEBSTEMPERATUR

Separate ferritische Sonden:	150°C (300°F)
Hochtemperatur-PINIP™-Sonde:	250°C (480°F)
Miniatur-Sonden ohne Außenhülse:	150°C (300°F)
Alle anderen Sonden :	80°C (176°F)

14.4 PHYSISCHE DATEN

Gewicht (einschließlich Batterien):	Separate Sonde (FNF1), 190 g (6,7 oz) Separate Sonde (PINIP™), 155 g (5,5 oz) integrierte Sonde, 130 g (4,6 oz)
Abmessungen:	130 mm x 70 mm x 35 mm (5,12" x 2,76" x 1,38")
Betriebstem-peratur Messgerät:	0°C bis 50°C (32°F bis 120°F) Der Betrieb außerhalb dieser Grenzwerte hängt von den klimatischen Bedingungen ab.
Relative Luftfeuchtigkeit:	0% bis 95%
Gehäuse:	Hochschlagfestes ABS

14.5 STROMVERSORGUNG

Eingebaute Batterien, 2 x LR03 (AAA), alkalische[p] Trockenbatterien oder wiederaufladbare[q] Äquivalente.

Batterie-Lebensdauer

30[r] Stunden bis 40 Stunden Dauerbetrieb mit alkalischen Trockenbatterien (15 000 bis 20 000 Messwerte bei einem Durchschnitt von 8 Messwerten pro Minute). Die Batterie-Lebensdauer wird bei Verwendung der Hintergrundbeleuchtung um ein Drittel reduziert.

---

p. Alkalische Batterien müssen sorgfältig entsorgt werden, um Umweltverschmutzung vorzubeugen. Bitte kontaktieren Sie Ihre lokale Umweltbehörde, um Informationen zur Entsorgung in Ihrer Region zu erhalten.
Entsorgen Sie niemals Batterien im Feuer.

q. Wiederaufladbare Batterien können verwendet werden, wenn sie außerhalb des Messgeräts geladen werden.

r. Die Batterie-Lebensdauer wird bei Verwendung von wiederaufladbaren Batterien um ungefähr 25% der Lebensdauer der Trockenbatterie reduziert. Befolgen Sie beim Laden und Entsorgen wiederaufladbarer Batterien die Anweisungen des Batterieherstellers.

14.6 VERPACKUNG

Das Messgerät wird in Karton- und Kunststoffverpackung verpackt. Bitte gehen Sie sicher, dass die Verpackung auf umweltfreundliche Weise entsorgt wird. Wenn Sie diesbezüglich weitere Anleitungen erhalten möchten, setzen Sie sich bitte mit Ihrer lokalen Umweltbehörde in Verbindung.

15 ZUBEHÖR

Das Elcometer 456[3] ist vollständig mit allen erforderlichen Teilen zum Einrichten und Messen ausgestattet.

Viele der nachfolgend aufgeführten Zubehörartikel sind optional. Einige Teile sind jedoch Verbrauchsartikel, die möglicherweise über die Lebensdauer des Messgeräts ausgewechselt werden müssen.

All diese Zubehörartikel sind bei Elcometer oder Ihrem lokalen Elcometer Lieferanten erhältlich. Bitte geben Sie bei der Bestellung die Bestellnummer an, die nach der Beschreibung jedes Zubehörartikels aufgeführt ist.

15.1 SONDEN

Vollständige Angaben über die umfassende Serie der 456-Sonden können von Elcometer, Ihrem lokalen Elcometer Lieferanten oder über die Elcometer Website, www.elcometer.com erhalten werden.

15.2 KALIBRIERFOLIEN-SETS

Skala 1 : 1500 µm (60 mils)	T99022255-1
Skala 2 : 5000 µm (200 mils)	T99022255-2
Skala 3 : 13 mm (500 mils)	T99022255-3
Skala 6 : 25 mm (980 mils)	T99022255-6
Skala M3 : 500 µm (20 mils)	T99022255-7
Skala 2B : 5000 µm (200 mils)	T99022255-8

Einzelne Folien im Bereich 12,5 µm bis 25 mm (0,5 mil bis 980 mils) und kundenangepasste Sets aus dieser Serie sind ebenfalls erhältlich. Bitte kontaktieren Sie Ihren lokalen Elcometer Lieferanten.

15.3 KALIBRIERZERTIFIKATE FÜR FOLIEN

Auf Anfrage sind Zertifikate gemäß den nationalen Normen, einschließlich UKAS und NIST, erhältlich.

15.4 TESTZERTIFIKATE

Ein Zertifikat mit den Ergebnissen eines Standardtests an bekannten Folienwerten über den vollständigen Messbereich der Sonde. Bestellung unter Angabe der Teilenummer TEST-456.

15.5 BESCHICHTETE DICKENSTANDARDS EINSCHLIEßLICH ZERTIFIKAT

Ferritisch Standard (4 Werte):	T995111261
Nicht-Ferritisch Standard (4 Werte):	T995111271

15.6 SONDEN-SETZVORRICHTUNG

Um die Sondenpositionierung auf kleinen Bauteilen zu erleichtern, ist eine Sonden-Setzvorrichtung erhältlich. Als Zubehörteil ist außerdem ein Adapter zur Verwendung mit der vollständigen Serie der Miniatur-Sonden erhältlich.

Sonden-Setzvorrichtung:	T95012880

15.7 SONDEN-ADAPTER

Jumbo Handgriff (F- und N-Sonden):	T9997766-
Jumbo Handgriff (FNF-Sonden):	T99913225
V-Adapter für Rohre (F-& N-Sonden):	T9997381-
V-Adapter für Rohre (FNF-Sonden):	T99913133

15.8 Minidrucker

42 Spalten, durch wiederaufladbare Batterie angetriebener Minidrucker, vollständig mit Ladegerät. Drei Ladegerät-Optionen:

230 V (UK-Stecker):	X4569964B
230 V (europäischer Stecker):	X4569964C
110 V (US-Stecker):	X4569964D

Ersatzteile Minidrucker

Anschlusskabel vom 456 zum Drucker, 25-Pin:	T45616267
Farbbandkassetten (5er-Pack):	T9769992-
Papierrollen (Kasten mit 20 Einheiten):	T9999993-

15.9 SONDEN-STATIVE

Version mit integrierter Sonde:	T45616161
Version mit integrierter/separater Sonde:	T45616162

15.10 PC-ANSCHLUSSKABEL

RS232 PC-Anschlusskabel	T99916217
RS232 USB Adapter (zur Verwendung mit T99916217 zum Verbindung mit einem USB-Anschluss)	T99916716
USB Ansclusskit (enthält T99916217 & T99916716)	T99916217A

Anmerkung: Für gewisse PC-RS232-Ports kann ein 9-Pin- bis 25-Pin-Adapter erforderlich sein.

15.11 BLUETOOTH® MODUL

USB Bluetooth® Modul:	T99920130

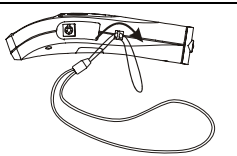
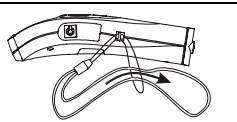
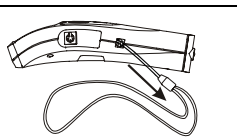
16 ZUGEHÖRIGE AUSRÜSTUNG

Elcometer stellt eine Vielzahl von Schichtdicken-Messgeräten mit zugehöriger Anstrich-Inspektionsausrüstung her. Die Benutzer des Elcometer 456[3] können auch von folgenden Elcometer Produkten profitieren:

- Schichtdicken-Messgerät für ungehärtetes Pulver
- Beschichtungs-Analysegerät
- Inspektionsmanagement-Software
- Mechanische Schichtdicken-Messgeräte
- Geräte zur Prüfung der Oberflächenerscheinung
- Haftfestigkeits-Testgeräte

Um weitere Informationen zu erhalten, kontaktieren Sie bitte Elcometer, Ihren lokalen Elcometer Lieferanten oder besuchen Sie unsere Website www.elcometer.com

17 ANBRINGEN DES HANDGELENK-RIEMENS

1. Legen Sie den Riemen um den Stift.	
2. Führen Sie den Riemen durch die Schlaufe.	
3. Ziehen Sie den Riemen fest.	

18 SONDEN-MESSLEISTUNG

Skala	Gesamtbereich	Genauigkeit[a]	Auflösung	im Bereich
F1 F1 2 (F1 -Modus) FNF1, FM5 N1, N1A	0 µm bis 1500 µm	±1% bis ±3% oder ±2,5 µm	0,1 µm 1,0 µm	0 µm bis 99.9 µm 100 µm bis 1500 µm
	0 mil bis 60 mils	±1% bis ±3% oder ±0,1 mil	0,01 mil 0,1 mil	0 mil bis 4.99 mils 5 mils bis 60 mils
F1 2 (F2 -Modus) N2	0 mm bis 5,0 mm	±1% bis ±3% oder ±0,02 mil	1,0 µm 10 µm	0 mm bis 0,99 mm 1,0 mm bis 5,0 mm
	0 mil bis 200 mils	±1% bis ±3% oder ±1 mil	0,1 mil 1 mil	0 mil bis 49,9 mils 50 mils bis 200 mils
F3	0 mm bis 13 mm	±1% bis ±3% oder ±0,05 mil	1,0 µm 10 µm	0 mm bis 1,99 mm 2 mm bis 13 mm
	0 mil bis 500 mils	±1% bis ±3% oder ±2,0 mil	0,1 mil 1 mil	0 mil bis 99,9 mils 100 mils bis 500 mils
FM3 NM3	0 µm bis 500 µm	±1% bis ±3% oder ±2,5 µm	0,1 µm 1,0 µm	0 µm bis 99.9 µm 100 µm bis 500 µm
	0 mil bis 10 mils	±1% bis ±3% oder ±1,0 mil	0,01 mil 0,1 mil	0 mil bis 3,99 mils 4 mils bis 10 mils
F6	0 mm bis 25 mm	±1% bis ±3% oder ±0,1 mm	10 µm 100 µm	0 mm bis 1.99 mm 2 mm bis 25 mm
	0 mil bis 980 mils	±1% bis ±3% oder ±2,0 mils	1 mil 10 mil	0 mil bis 99,9 mils 100 mils bis 980 mils
N6	0 mm bis 30 mm	±1% bis ±3% oder ±0,05 mm	10 µm 100 µm	0 mm bis 1,99 mm 2 mm bis 30 mm
	0 mil bis 1200 mils	±1% bis ±3% oder ±2,0 mils	1 mil 10 mil	0 mil bis 99,9 mils 100 mils bis 1200 mils

a. Welcher Wert größer ist. Ein kleinerer Wert wird bei Kalibrierung in Nähe der zu messenden Dicke erreicht.

19 SONDEN-LEISTUNGSSTÄRKE

19.1 INTEGRIERTE SONDEN

Sondentyp	Mindestdurch-messer konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurch messer Messfläche	Kalibrierfolien-Wert[a]
F1 (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	130 mm (5,1”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)
F1 2 (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	135 mm (5,3”)	8 mm (0,32”)	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0,59”)	40 mm (1,57”)	150 mm (5,9”)	14 mm (0,55”)	2.5 mm (100 mil)
N1 (N)	35 mm (1,38”)	25 mm (0,98”)	130 mm (5,1”)	6 mm (0,24”)	250 µm (10 mil)
FNF1 (N)	38 mm (1,50”)	25 mm (0,98”)	135 mm (5,3”)	8 mm (0,32”)	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	135 mm (5,3”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)

a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.2 SEPARATE FERRITISCHE SONDEN

Sondentyp	Mindestdurch-messer konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurchmesser Messfläche	Kalibrierfolien-Wert[a]
F1 (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	85 mm (3,35”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)
F1 2 (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	89 mm (3,50”)	8 mm (0,32”)	1 mm (40 mil)
F1 Rechtwinkel-Sonde (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	28 mm (1,10”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)
F1 2 Rechtwinkel-Sonde (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	32 mm (1,26”)	8 mm (0,32”)	1 mm (40 mil)
F1 Teleskop-Sonde	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	32 mm (1,26”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)
F1 2 Teleskop-Sonde	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	36 mm (1,42”)	8 mm (0,32”)	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0,59”)	40 mm (1,57”)	102 mm (4,02”)	14 mm (0,55”)	2.5 mm (100 mil)
F6	35 mm	170 mm	150 mm	51 x 51 mm (2” x 2”)	5 mm (200 mil)

a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.3 SEPARATE NICHT-FERRITISCHE SONDEN

Sondentyp	Mindestdurch-messer konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurch messer Messfläche	Kalibrierfolien-Wert[a]
N1	35 mm (1,38”)	25 mm (0,98”)	85 mm (3,35”)	6 mm (0,24”)	250 µm (10 mil)
N1 Rechtwinkel-Sonde	35 mm (1,38”)	25 mm (0,98”)	28 mm (1,10”)	6 mm (0,24”)	250 µm (10 mil)
N1A Eloxal Sonde	35 mm (1,38”)	25 mm (0,98”)	85 mm (3,35”)	6 mm (0,24”)	250 µm (10 mil)
N2	100 mm (3,97”)	150 mm (5,90”)	85 mm (3,35”)	14 mm (0,55”)	1 mm (40 mil)
N6	Ebene Oberfläche	400 mm	160 mm	58 mm	Jede

a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.4 SEPARATE FNF-KOMBISONDE

Sondentyp	Mindestdurch-messer konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurch messer Messfläche	Kalibrierfolien-Wert[a]
FNF1 (N)	38 mm (1,50”)	25 mm (0,98”)	88 mm (3,46”)	8 mm (0,32”)	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	88 mm (3,46”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)
FNF1 Rechtwinkel (N)	38 mm (1,50”)	25 mm (0,98”)	34 mm (1,34”)	8 mm (0,32”)	250 µm (10 mil)
FNF1 Rechtwinkel (F)	4 mm (0,16”)	25 mm (0,98”)	34 mm (1,34”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)

a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.5 PINIP™-SONDEN

Sondentyp	Mindestdurch-messer konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Arbeitshöhe	Mindestdurch messer Messfläche	Kalibrierfolien-Wert[a]
F1 (oder F1 2-Set für F1-Betrieb)	4 mm (0,16”)	60 mm (2,36”)	155 mm (6,10”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)
F1 2 (Set für F2-Betrieb)	4 mm (0,16”)	60 mm (2,36”)	159 mm (6,25”)	8 mm (0,32”)	1 mm (40 mil)
F3	15 mm (0,59”)	45 mm (1,77”)	169 mm (6,65”)	14 mm (0,55”)	2.5 mm (100 mil)
N1	35 mm (1,38”)	50 mm (1,97”)	155 mm (6,09”)	6 mm (0,24”)	250 µm (10 mil)
FNF1 (N)	38 mm (1,50”)	55 mm (2,17”)	156 mm (6,15”)	8 mm (0,32”)	250 µm (10 mil)
FNF1 (F)	4 mm (0,16”)	55 mm (2,17”)	156 mm (6,14”)	4 mm (0,16”)	250 µm (10 mil)

a. Dies ist der empfohlene maximale Kalibrierfolien-Wert, um die spezifizierte Genauigkeit unter diesen Messbedingungen zu erreichen.

19.6 SEPARATE FERRITISCHE MINIATUR-SONDEN

Sondentyp	Mindestdurchmesser konvexe Oberflächen	Mindestradius konkave Oberflächen	Mindestdurchmesser Muster	Mindestzugangshöhe	Mindestzugangsbreite	Gesamtlänge (Arbeitshöhe)
FM3, Gerade, 45 mm (1,77”)	1.5 mm (0,06”)	6.5 mm (0,26”)	3 mm (0,12”)	6 mm (0,24”)		150 mm (5,91”)
FM3, Gerade, 150 mm (5,9”)	1.5 mm (0,06”)	6.5 mm (0,26”)	3 mm (0,12”)	6 mm (0,24”)		260 mm (10,24”)
FM3, 45°, 45 mm (1,77”)	1.5 mm (0,06”)	6.5 mm (0,26”)	3 mm (0,12”)	18 mm (0,71”)	7 mm (0,28”)	145 mm (5,71”)
FM3, 45°, 150 mm (5,9”)	1.5 mm (0,06”)	6.5 mm (0,26”)	3 mm (0,12”)	18 mm (0,71”)	7 mm (0,28”)	250 mm (9,84”)
FM3, 90°, 45 mm (1,77”)	1.5 mm (0,06”)	6.5 mm (0,26”)	3 mm (0,12”)	16 mm (0,63”)	7 mm (0,28”)	140 mm (5,51”)
FM3, 90°, 45 mm (1,77”)	3 mm (0,12”)	6.5 mm (0,26”)	4 mm (0,16”)	16 mm (0,63”)	7 mm (0,28”)	140 mm (5,51”)
FM3, 90°, 150 mm (5,9”)	1.5 mm (0,06”)	6.5 mm (0,26”)	3 mm (0,12”)	16 mm (0,63”)	7 mm (0,28”)	245 mm (9,64”)

19.7 SEPARATE NICHT-FERRITISCHE MINIATUR-SONDEN

Sondentyp	Konvexer Mindestdurchmesser	Konkaver Mindest-radius	Mindest-durch-messer Muster	Mindestzu-gangshöhe	Mindestzu-gangsbreite	Gesamtlänge (Arbeitshöhe)
NF, Gerade, 45 mm (1,77”)	3 mm (0,12”)	25 mm (0,98”)	4 mm (0,16”)	6 mm (0,24”)		150 mm (5,91”)
NF, Gerade, 150 mm (5,9”)	3 mm (0,12”)	25 mm (0,98”)	4 mm (0,16”)	6 mm (0,24”)		260 mm (10,24”)
NF, 45°, 45 mm (1,77”)	3 mm (0,12”)	25 mm (0,98”)	4 mm (0,16”)	18 mm (0,71”)	7 mm (0,28”)	145 mm (5,71”)
NF, 45°, 150 mm (5,9”)	3 mm (0,12”)	25 mm (0,98”)	4 mm (0,16”)	18 mm (0,71”)	7 mm (0,28”)	250 mm (9,84”)
NF, 90°, 45 mm (1,77”)	3 mm (0,12”)	25 mm (0,98”)	4 mm (0,16”)	16 mm (0,63”)	7 mm (0,28”)	140 mm (5,51”)
NF, 90°, 150 mm (5,9”)	3 mm (0,12”)	25 mm (0,98”)	4 mm (0,16”)	16 mm (0,63”)	7 mm (0,28”)	245 mm (9,64”)

20 FEHLERMELDUNGEN

Unter gewissen Bedingungen zeigt das Messgerät Fehlermeldungen an (56). Diese Meldungen werden normalerweise durch Drücken einer der Softkeys gelöscht. Die Ursache des Fehlers wird durch die Meldung angezeigt und sollte korrigiert werden, bevor Sie mit dem Betrieb des Messgeräts fortfahren.

Fehlermeldung	Ursachen	Zu ergreifende Maßnahme
#1 - SONDE	Fehler bei der Kommunikation Sonde-zu-Messgerät.	Integriertes Messgerät - an Elcometer* zurücksenden. Separates Messgerät - Sonde entfernen und neu einsetzen. Wenn der Fehler bestehen bleibt, senden Sie das Messgerät an Elcometer* zurück.
#2 - SONDE	Beschädigter Datenausgang von der Sonde.	Integriertes Messgerät - an Elcometer* zurücksenden. Separates Messgerät - Sonde auswechseln. Wenn der Fehler bestehen bleibt, senden Sie das Messgerät an Elcometer* zurück.
#3 - SONDE	Interner Fehler.	An Elcometer* zurücksenden.
SONDE NICHT UNTERSTÜTZT	a) Die Sonde ist eine FNF-Kombisonde, aber das Messgerät ist nur ferritisch oder nur nicht-ferritisch - siehe Seite 45. b) Die Messgerät-Software ist veraltet und unterstützt die neue Sonde nicht.	a) Messgeräte des Modells F und Messgeräte des Modells N können nicht mit einer FNF-Kombisonde verwendet werden. b) An Elcometer* zum Software-Upgrade zurücksenden.

Fehlermeldung	Ursachen	Zu ergreifende Maßnahme
AUSGEWECH-SELTE SONDE	Die Sonde ist ausgewechselt worden.	Eine Kalbirier-Anpassung ist erforderlich.
INSTABILER MESSWERT	a) Externe elektromagnetische Störungen. b) Messgerät fehlerhaft.	a) Nehmen Sie das Messgerät aus dem Einflussbereich der elektromagnetischen Störungen. b) An Elcometer* zurücksenden.
WERT ZU GROSS	Numerischer Fehler.	Schalten Sie das Messgerät aus und dann wieder ein. Wenn der Fehler bestehen bleibt, kontaktieren Sie Elcometer.
KALIBRIERUNG	Fehlerhafte Kalibrierberechnung.	Nehmen Sie eine Neukalibrierung vor. Wenn der Fehler bestehen bleibt, senden Sie das Messgerät zurück an Elcometer*.
SPRACH-SPEICHER	Software-Fehler.	An Elcometer* zurücksenden.

* Setzen Sie sich mit Elcometer oder Ihrem lokalen Elcometer Lieferanten in Verbindung und senden Sie das Gerät zurück.

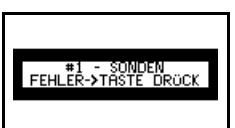


Abb. 56. Beispiel Fehlermeldung - es ist keine Sonde an das Messgerät angeschlossen

21 INDEX

Numerics

90/10 35

A

ABBR 29
Abmessungen 53
Anzahl der Messwerte 51
Anzeigesymbole
  Batteriezustand 9
AS 2331.1.4 6
AS 3894 26
AS 3894.3-B 6
AS/NZS 1580.108.1 6
ASTM B 499 6
ASTM D 1186-B 6
ASTM D 1400 6
ASTM D 7091 6
ASTM E 376 6
ASTM G 12 6
Australische Kalibrier-Methode 26

B

Batterien
  Einlegen 8
  Lebensdauer 54
  Sicherheitsvorkehrungen 49
  Spezifikation 54
  Wiederaufladbar
    Laden 54
  Wiederaufladbarer
    Lebensdauer 8
BAUDRATE 23
Beschichtungen
  Auf galvanisiertem Stahl 48
  Auf metallisiertem Stahl 48
Bildschirm
  Willkommensinformationen 12
Bluetooth 42
  Icon in display 15
  Transferring readings 43
Bluetooth modul 57
BS 3900 (C5) 6
BS 3900(C5) 6
BS 5411 (11) 6
BS 5411 (3) 6
BS 5599 6

C

Character size 12
Computer
  Anschlusskabel 56
Computer, Daten übertragen 42

D

Daten, aktivieren 22
Datenerfassungs-Methode 39
  Gezählter Durchschnitt 39
  Normal 39
DIN 50981 6
DIN 50984 6
Direkt-Modus 37
Display
  Character size 12
  Locking softkeys 24
Drucken
  Los mit Messwerten 20
  Statistische Zusammenfassung 20
Drucker
  Minidrucker 56

E

ECCA T1 6
EDTS+ Excel Link 42
Ein/Aus 11
Ein-/Ausschalten 11
  Automatisch 11
Einheiten
  Automatische Einstellung von 22
Einstellen des Messgeräts 21
Einzelnes Los löschen 21
ElcoMaster 43
Elcometer 456
  Merkmale 6
  Übersicht 5
EN 13523-1 6
Eröffnungs-Anzeige
  Erstellen 48

F

Fehlermeldungen 66
FNF 46

G

Galvanisierter Stahl 48
Gewicht 53
Grenzwerte
  Einstellen 41
Größter Messwert 51

H

Handgelenk-Riemen, anbringen 57
Hochtemperatur 48

I

IMO MSC.215 (82/84) 6
ISO 1461 6
ISO 19840 6, 26
ISO 2063 6
ISO 2360 6
ISO 2808-12 6
ISO 2808-7C 6
ISO 2808-7D 6
ISO-Kalibrier-Methode 26

K

Kabel
  PC zum Messgerät 56
Kalibrier-
  Anpassung 27
  folien 27
  Methoden 24
  Plättchen 27
Kalibrier-Anpassung 28
  Verfahren, 2-PUNKT 31
  Verfahren, GLATT 29
  Verfahren, RAU 31
  Verfahren, SPEZIELLER UNTERGRUND 31
Kalibrierfolien 27
  Bestellen 55
Kalibrier-Methode "2-Punkt" 25
Kalibrier-Methode "Null-Offset" 25
Kalibrier-Methode "RAU" 25
Kalibrier-Methode "SPZ. U/GRUND" 25
Kalibrier-Methode GLATT 25
Kalibrier-Methoden
  2-Punkt 25
  AUSTRALISCH 26
  ISO 26
  NULL-OFFSET 25
  OFFSET 25
  RAU 25
  SCHWEDISCH 26
  SPZ. U/GRUND 25
  SSPC 26
Kalibrierung
  FNF-Sonden 24
  Schichtdickenstandards 28
Kalibrierzertifikate 55
Kleinster Messwert 51

L

Letzten Messwert löschen 20
Lose
  Überprüfen 41
Lose erstellen 36
  Datenerfassungs-Methode 39
  Neues Los erstellen 38
  Öffnen eines vorhandenen Loses 40
  Verlassen 38
Los-Modus 37

M

Menu items
  BLUETOOTH PC REPLY 23
  SOFTKEYS LOCKED 24
Menüpunkte
  2-Punkt 25
  AUSTRALISCH 26
  BAUDRATE 23
  DATEN 22
  DATEN-MENÜ 37
  FREIER SPEICHER 42
  GELÖSCHT 22
  GERÄTE-INFO 17
  GLATT 25
  GRENZEN EINSTELLEN 41
  ISO 26
  LOSE ERSTELLEN VERLASSEN 38
  LOSE ÜBERPRÜFEN 41

MARKIERUNG 22
NEUES LOS 38
NULL-OFFSET 25
ÖFFNEN EINES VORHANDENEN LOSES 40
OFFSET 25
RAU 25
RESET 18
RS232 BIT-IMAGE 23
RS232 TEXT 23
SCHWEDISCH 26
SETUP 21
SOFTKEY AKTIVIERT 22
SPZ. U/GRUND 25
SSPC 26
Messgeschwindigkeit 53
Messwert nehmen 14
Messwertanzeige 12
Messwerte löschen
Permanent oder markiert 22
Metallisierter Stahl 48
Minimale Substratdicke 53
Mittelwert 51
Modus
Direkt- 37
Los 37

N

NDFT 35
NF T30-124 6
Normen 6
AS 3894 26
ISO 19840 26
SS 18 41 60 26
NSTM 631 6

O

OFFSET 25

P

PIN 44
PINIP-Sonden
Einlegen der 10
Hochtemperatur 48
Plättchen 27
Bestellen 55
Printing readings 23
To Bluetooth 23
PSPC 35
90/10 35

R

Reading screen 12

S

Schichtdickenstandards 28
Ersatzteile 55
Schnellstart 7
Schnittstelle 13
Schwedische Kalibrier-Methode 26
SMS 6310-081-015 6
Softkey
ABBR 29
Datenerfassungs-Methode 39
KAL 15
Verfahren 28
MENÜ 15
NULL 30
OK 30, 31
TEST 29
Softkey "KAL"
Blinkt 26
Softkeys
DATEN 37
Software
Data conversion 43
ElcoMaster 43
Sonden 45
Auswechseln der 50
Einlegen der 9
F (Ferritisch)
Was wird wofür verwendet 46
F1 2
Hochtemperatur-PINIP 48
F1 2 Übersicht 47
Fähigkeiten 59–65
FNF (Ferritisch/Nicht-Ferritisch)
Substratauswahl-Modi 46
Was wird wofür verwendet 46
Maximale Temperatur 53
N (Nicht-Ferritisch)
Was wird wofür verwendet 46
PINIP
Was wird wofür verwendet 45
Verlängerung der Lebensdauer der 50
Verschleiß der 49
Welche Sonde ist zu verwenden? 47
Sonden-
Adapter 56
Leistung 58

Sonden-Setzvorrichtung 55
Speicher-
platz verfügbar 42
Sprache, auswählen 12
SS 18 41 60 26
SSPC-Kalibrier-Methode 26
SSPC-PA2 (2004) 6
Standardabweichung 51
Standards
Schichtdicken- 55
Statistiken
Terminologie 51
Stromversorgung 54
Substratauswahl
Automatisch 46
Manuell 46
Substratdicke
Minimale 53

T

Tastatur 10
Temperatur
Auswirkung auf die Messgeschwindigkeit 53
Betrieb 53
Hoch, messen von 48
Sonden, maximale 53
Testzertifikat 55
Transferring data to computer 42
BlueTooth 42

U

US NAVY NSI 009-32 6
US NAVY PPI 63101-000 6

V

Variationskoeffizient. 51
Verpackung 54

W

Wartung 49
Werks-Grundkalibrierung 18
Willkommens-Anzeige
Erstellen 48

Z

Zubehör 54
Zurücksetzen des Messgeräts 18